

231
88
14649
37

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

PRÉSIDENT D'HONNEUR :

S. A. R. le Prince ALBERT de Belgique

Vingt-deuxième année

Tome XXII — 1908

BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DES ACADÉMIES ROYALES DE BELGIQUE

Rue de Louvain, 112

1909

204269



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

PRÉSIDENT D'HONNEUR :

S. A. R. le Prince ALBERT de Belgique

Procès-Verbal

DE LA SÉANCE DU 21 JANVIER 1908

Vingt-deuxième année

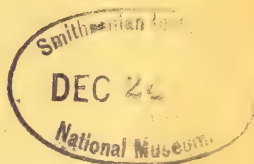
Tome XXII — 1908

BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DES ACADEMIES ROYALES DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

1908



PROCÈS-VERBAUX
DE LA
SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE
BRUXELLES
TOME XXII — ANNÉE 1908

SÉANCE MENSUELLE DU 21 JANVIER 1908.

Présidence de M. C. Malaise, vice-président.

La séance est ouverte à 20 h. 30 (25 membres sont présents).

Distinctions honorifiques.

Notre Secrétaire général honoraire, M. E. van den Broeck a été nommé Président de la Société spéléologique de France.

Notre Confrère, M. de Pierpont, a été nommé Président de la Société d'Archéologie de Namur.

Notre Confrère Dollfus, membre honoraire et fondateur de notre Société, a été nommé Chevalier de la Légion d'honneur en récompense de vingt-cinq ans de collaboration à la Carte géologique de France.

**Adoption du procès-verbal de la séance mensuelle
de décembre.**

Ce procès-verbal est adopté sans observation.

L'assemblée décide de porter à l'ordre du jour de l'assemblée générale de 1907 la suite à donner à la communication de M. Arctowski.

Correspondance.

1. La Société géologique de Londres adresse à la Société les aimables remerciements suivants :

On behalf of the Geological Society of London, we ask you to tender to the Council of the Belgian Society of Geology, the thanks of the Society for the beautiful address presented to the Society on the occasion of its Centenary in September last.

We have also to express our sense of the honour conferred upon the Society by the fact that the Belgian Society of Geology was represented by so distinguished a delegate as Professor Louis Dollo, whom it was a great pleasure to welcome among our other guests on that historic occasion.

We are sending a copy of the « History of the Geological Society », which we hope the Council of the Belgian Society of Geology will accept for its Library as a small memento of the Centenary Celebration.

2. M. Clément Reid nous adresse aimablement ses tirés à part des Mémoires du Service géologique de Grande-Bretagne.

5. La ville d'Anvers a envoyé le 11 courant le subside généreux de 500 francs qu'elle nous octroie annuellement.

4. Notre Confrère, M. Léon Carez, annonce l'envoi à la Bibliothèque des volumes III et IV de sa *Géologie des Pyrénées*.

Dons et envois reçus :

De la part des auteurs :

5441. Ball, John. *A Description of the first or Aswan Cataract of the Nile*. Le Caire, 1907. Volume in-8° de 121 pages, 13 planches et 20 figures.
5442. Dubois, E. *Note sur une nouvelle espèce de Cerf des argiles de la Campine (Cervus Ertbornii, n. Sp.)* Harlem, 1908 (?). Extrait in-8° de 7 pages et 3 figures.
5443. Eredia, F. *Le Precipitazioni acquee nella Riviera Ligure*. Rome, 1907. Extrait in-8° de 8 pages.
5444. Harmer, F.-W. *The Origin of certain canon-like valleys*. Londres, 1907. Extrait in-8° de 44 pages, 5 planches et 3 figures.
5445. Koenen, A. von. *Ueber das Verhalten und das Alter der Störungen in der Umgebung der Sackberge und des Leinethales bei Alfeld und Elze*. Gottingen, 1907. Extrait in-8° de 9 pages.
- 5446 Twelvetrees, W.-H. *The progress of the Mineral Industry of Tasmania for the quarter ending 30th September 1907*. Hobart, 1907. Extrait in-12 de 20 pages.
5447. Woodward Horace, B. *The History of the geological Society of London*. Londres, 1907. Volume in-8° de 336 pages et 22 portraits.

Communications des membres :

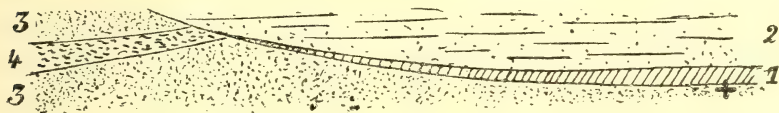
G. SIMOENS. — Découverte d'un Mammouth à Bruges. (1)

Il y a quelques mois, les excavateurs de la firme De Waele, qui creusent les nouveaux bassins de Bruges, ramenaient au jour des ossements de Mammouth. Aussitôt l'un des directeurs de cette firme me prévenait télégraphiquement et je me rendis le lendemain sur les lieux.

(1) Communication faite à la séance de novembre 1907.

J'y rencontraï une défense, un os iliaque et une omoplate d'*Elephas primigenius*, plus des fragments d'os dont certains me parurent appartenir à *Rhinoceros Thicorhynus*; j'ai reconnu aussi des os d'*Equus caballus*. Nous nous trouvions donc en présence de la faune du Mammoth.

Ces os provenaient du fond de l'excavation, sous le niveau aquifère actuel; la fouille atteignait la profondeur de 7^m50 sous le niveau du sol; le temps me fit défaut pour relever en détail la coupe de 400 mètres de longueur; je l'étudiai cependant jusqu'à la nuit tombante, de manière à pouvoir en donner le schéma suivant :



+ Gisement du Mammoth sous le niveau d'eau.

1. Sable argileux gris foncé avec débris de *Scrobicularia plana*.
Ce niveau paraît bien se rapporter, tant par son facies que par sa faune, au terme *atr2* de la légende de la Carte géologique.
2. Sable blanc à cardium avec de nombreuses linéoles tourbeuses; la disposition de ces linéoles montre bien que nous nous trouvons en présence de débris de tourbe flottés. Parfois les lits tourbeux deviennent plus épais et ravinent le sable sous-jacent. On rencontre parfois dans le sable des coquilles de cardium avec les valves encore en connexion. Au sommet de la formation se présentent des linéoles argileuses. Toute cette formation représente bien le niveau *alq* de la légende.
3. Sable vert paniselien.
4. Lit, de plus d'un mètre d'épaisseur, de coquilles de *Cardita planicosta*. Ce lit s'amincit insensiblement; il est alors coupé en biseau par les dépôts quaternaires, comme le montre le schéma ci-dessus.

Les os ont été ramenés par la drague et il n'a pas été possible de déterminer avec exactitude le gisement, celui-ci étant, comme je l'ai dit déjà, sous le niveau aquifère de la fouille. Les os paraissaient peu roulés, ils semblent avoir été ramenés sur place après la disparition du Flandrien qui a dû certainement les recouvrir. Dans la coupe du bassin voisin, publiée par M. Rutot, ce dernier indique le sable flandrien et montre aussi un ravinement de ce dernier sable par le sable à linéoles tourbeuses *alq*, en tout semblable à celui décrit plus haut.

On peut donc croire que dans la coupe, que je viens de décrire, le sable flandrien a été raviné jusqu'à disparition complète. Seulement le fait de trouver sous le terme *alq* le sable argileux foncé *alr*, lequel, en stratification concordante avec *alq*, coupe en biseau le Tertiaire panisielien, semble indiquer que le ravinement, si toutefois il est d'origine marine, est antérieur au niveau *alq* et peut-être à *alr*.

Le gîte devait être intéressant, car pendant ma présence dans la tranchée on y a retrouvé plusieurs os et notamment une deuxième défense.

Les entrepreneurs De Waele, qui s'intéressent particulièrement aux études géologiques, avaient pris déjà des dispositions pour procéder à des recherches systématiques et avaient, en conséquence, modifié instantanément le travail du chantier. J'espérais donc pouvoir donner une coupe détaillée du gisement qui allait être mis à sec et déblayé à la pelle.

Malheureusement l'intervention de la ville de Bruges, qui a revendiqué la propriété des ossements, a fait en sorte que tous ces travaux coûteux ont été arrêtés.

Du moment que celle-ci devient propriétaire des os, elle est moralement tenue, vis-à-vis du monde savant, de faire les frais nécessaires afin de pouvoir déterminer le gisement de l'animal.

Les entrepreneurs, qui avaient fait déjà quelques frais lors de ma visite et qui s'apprétaient à continuer le travail difficile du déblai dans le seul but scientifique ont, n'ayant plus rien à voir dans l'affaire, laissé ce soin à la ville de Bruges. Nous espérons qu'elle voudra bien maintenant s'en charger le plus tôt possible.

L'empressement qu'elle a mis à acquérir les ossements nous est un sûr garant qu'elle mettra tout en œuvre pour éviter que ces débris ne soient définitivement perdus pour la science et, nous n'en doutons pas, elle nous permettra, grâce à des fouilles judicieuses, d'ajouter une page nouvelle à l'histoire des temps quaternaires de la Flandre. Nous remercions la firme De Waele pour l'empressement désintéressé qu'elle a mis au service de la géologie et, sans le contretemps que j'ai signalé, les ossements, dont le gisement exact serait connu, reposeraient maintenant en lieu sûr dans un de nos grands établissements scientifiques de l'État.

Discussion.

M. Rutot confirme que la coupe qui a fourni, il y a une dizaine d'années, un bateau du XIII^e siècle, est assez voisine et parallèle à celle dont vient de parler M. Simoens.

Mais alors que, dans cette dernière, le Quaternaire n'est pas visible, il l'était, dans la première, sous forme d'une épaisse couche de sable flandrien, fortement ravinée par les sables de l'alluvion marine supérieure *alq* du XIII^e siècle.

Tout fait donc supposer que les ossements de Mammouth étaient primitivement situés à la surface du Panisélien, sous les sables flandriens.

Le ravinement produit lors de l'invasion marine du XIII^e siècle a, sans doute, enlevé le sable flandrien, mais les eaux n'ont pas eu la force d'éparpiller au loin les ossements.

En somme, la découverte faite à Bruges est, malheureusement, d'assez minime importance, vu l'absence de données stratigraphiques précises, qui seules donnent à ce genre de trouvailles tout l'intérêt scientifique désirable.

M. MOURLON. — Découverte d'ossements de Mammouth dans le limon de Freeren, près de Tongres.

En décembre 1907, notre collègue, M. l'Ingénieur en chef directeur des Ponts et Chaussées, E. Walin, me transmettait, au nom du Ministre des Travaux publics, copie d'un rapport adressé à ce dernier et relatif à une découverte d'ossements de Mammouth à Freeren, au Sud-Est de Tongres.

Ce rapport, émanant d'un autre de nos collègues, également Ingénieur en chef du même corps et ayant comme tel la direction du Limbourg, à Hasselt, M. Bourgoignie, donnait des détails fort précis sur la nature et la position des ossements fossiles en question, en ajoutant qu'ils avaient été mis à jour au cours de l'exécution des travaux de déblai que comporte l'amélioration de la rampe de Freeren, sur la route de Liège à Bois-le-Duc, à deux mètres de profondeur sous le sol, soit à la cote 119^m30 environ.

Ce haut fonctionnaire proposait à M. le Ministre Delbeke d'informer de cette découverte le Service géologique, comme cela a été fait immédiatement, à l'effet de pouvoir apprécier si elle mérite d'attirer son attention.

Je me suis rendu sur les lieux dès le 24 du même mois, mais, par suite du brouillard intense qui me fit manquer la correspondance à Landen, je ne pus arriver que fort tard, à la fin du jour, sur les lieux où, grâce à la présence de M. Bourgoignie et du personnel de la Société nationale des chemins de fer vicinaux, qui est chargée de l'exécution

des travaux et dont l'ingénieur de service avait fourni de précieuses indications sur les ossements rencontrés, il me fut possible de constater la place exacte de ces derniers à la partie supérieure du limon de la tranchée.

C'était plus qu'il n'en fallait pour m'engager à y retourner le plus tôt possible et, bien que contrariés par une température hivernale exceptionnellement froide pour nos régions, ainsi que par la neige, nous pûmes de nouveau, en compagnie de M. Bourgoignie, nous rendre sur les lieux le 18 janvier de la présente année 1908.

Le déblai pratiqué sur le talus occidental de la route, qu'on a abaissée de 5^m50 en ce point, présente sur 6 mètres de haut, à 171 mètres au Nord-Ouest de la borne kilométrique 14, la coupe reproduite à la page ci-contre.

Cette coupe, outre la confirmation qu'elle fournit pour le point qui nous occupe, de l'interprétation des dépôts crétacés de la région par M. E. van den Broeck, l'auteur des levés et tracés de la feuille Tongres-Herderen de la Carte géologique au 40 000^e, offre surtout le grand intérêt de préciser la position du Mammouth à un niveau où il n'a point encore été signalé, que je sache, dans notre groupe quaternaire belge.

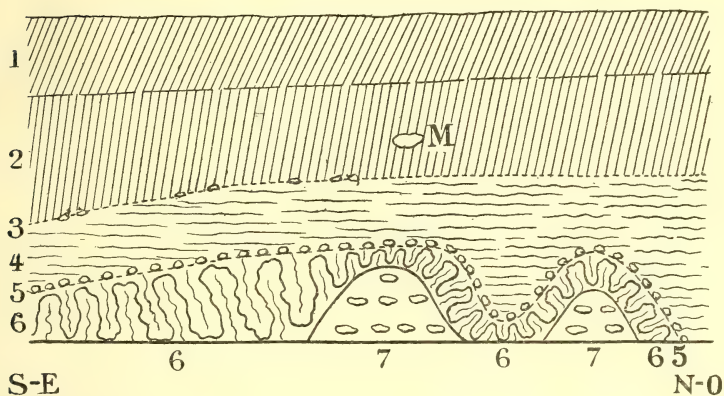
Il m'a été donné, en effet, à différentes reprises, de pouvoir signaler la présence de l'*Elephas primigenius* dans les cailloux et graviers du Campinien, notamment au hameau de Meerdegat (Alken), près de Hasselt, à la cote 37 (1), et à Thielrode, sous le niveau de la mer actuelle (2), ce qui m'a permis de préciser la nature des couches qui avaient été mal interprétées auparavant et qui, tant dans la Campine limbourgeoise que dans le Pays de Waes, devaient être rapportées au Quaternaire campinien. J'ai eu la bonne fortune également de pouvoir constater l'existence du même grand pachyderme, dans la tranchée de Sovet, en Condroz, à l'altitude de 233^m58 (3). Seulement, comme il est reconnu à présent que le dépôt caillouteux, qui lui était associé, se trouve à une cote de niveau beaucoup trop élevée pour être assimilé au Campinien, on en conclut qu'il doit s'être formé à une époque ancienne, probablement tertiaire.

(1) *Bull. Acad.*, 1904, pp. 1046-1049.

(2) *Ibid*, 1906, pp. 227-232; *Bull. de la Soc. belge de Géol.*, t. XX, 1906, pp. 116-121, et *Annales de la Fédération archéologique et historique de Belgique*, XX^e session, 1907.

(3) *Bull. Acad.*, t. XXXIV, 1897, pp. 881-885 et *Ann. de la Soc. géol. de Belgique*, t. XXVbis, 1900, pp. 175-177.

Coupe du gisement de Mammouth au Sud et près de Freeren.

BRABANTIIEN (*q5n*).

- 1 Limon brunâtre bigarré de grisâtre et rappelant parfois certain limon des pentes (ale) 1m20
- 2 Limon jaune pâle, calcaireux, homogène, friable, avec concrétions calcaires (poupées), surtout vers le bas et présentant des parties un peu plus foncées comme celle où ont été recueillis les ossements de Mammouth (M) 1m90
- 3 Niveaux d'éclats de silex rappelant certains silex maestrichtiens de la région, avec poupées calcaires.

HESBAYEN (*q5m*).

- 4 Limon jaunâtre plus foncé, bigarré de grisâtre, calcaireux, d'aspect bien stratifié par place. 1m40

MOSÉEN (*q4m*).

- 5 Cailloux roulés.

MAESTRICHTIEN (*Sx*).

- 6 Conglomérat à silex paraissant bien provenir de la décalcification par les agents atmosphériques à une époque antérieure au Moséen, du tufeau maestrichtien 7, variant en épaisseur de 0m50 à 1m50 (*Mb*).
- 7 Craie grossière tufacée, sableuse à la partie supérieure (7') et plus marneuse vers le bas (7'') avec plusieurs rangées de silex gris clair, se présentant fréquemment sous la forme de pierres de grotte fortement découpées, avec abondantes *Belemnites mucronata*.

Total. . . 6m00

Il s'ensuit donc qu'on est tout naturellement porté à admettre maintenant que le Mammouth s'est égaré à l'époque campinienne jusqu'en Condroz, où il aura trouvé la mort dans une anfractuosité des roches du Calcaire carbonifère de la région, au contact du gravier.

Le même raisonnement doit s'appliquer au Renne (*Cervus tarandus*), dont j'ai fait présent jadis au Musée royal d'Histoire naturelle, et qui, bien qu'étant incontestablement d'âge campinien, se trouve renseigné au niveau des cailloux roulés quaternaires moséens, à la cote 77, dans la coupe que j'ai relevée sur l'emplacement de la Glacière de Saint-Gilles, en février 1874 (1).

Mais les choses se passent tout différemment dans la localité qui fait l'objet de la présente communication. Ici, ce n'est plus dans les cailloux du Campinien ni à la surface de ceux du Moséen ou du Tertiaire que se trouve le Mammouth, mais bien dans la masse limoneuse qui les surmonte, et le point à élucider consiste à déterminer le niveau stratigraphique exact auquel il se trouve dans la dite masse limoneuse.

Celle-ci est assez friable dans toute son étendue et si on ne pouvait l'observer sur une certaine longueur, on serait porté à première vue à la rapporter, tout entière, au limon brabantien, mais en y regardant de plus près, on constate qu'elle est bigarrée et stratifiée vers le bas.

En outre, en la fouillant à la bêche de haut en bas et un peu dans tous les sens, j'ai constaté, à un certain niveau (n° 3 de la coupe ci-dessus), des éclats de silex rappelant certains silex maestrichtiens de la région, ce que m'a confirmé M. Rutot, à qui je les ai communiqués.

C'est ce niveau que je suis porté à considérer comme constituant la limite du limon hesbayen n° 4 et du limon brabantien n° 2.

Les ossements se trouvaient, d'après les ouvriers, à 0^m70 au-dessus du niveau d'éclats de silex n° 3.

Il semble plus rationnel d'admettre que le Mammouth ait vécu dans une phase de repos, au début du Brabantien, alors même que le limon qui le constitue serait éolien, que de supposer qu'il ait pu s'exposer aux inondations diluviennes qui ont dû accompagner le dépôt du limon stratifié de l'Hesbayen. J'ai été heureux de me trouver, encore sur ce point, d'accord avec notre savant collègue, M. Rutot.

J'ajouterai enfin que l'examen des ossements auquel a bien voulu se livrer, avec son obligeance habituelle, le spécialiste si apprécié,

(1) *Ann. de la Soc. royale malacologique de Belgique*, t. XXIV, séance du 2 février 1889.

M. De Pauw, en confirmant les déterminations qui ont été communiquées à M. Bourgoignie, permet d'avancer qu'ils se rapportent à un Mammouth de petite taille, dont il doit être possible, dit-il, de retrouver le crâne entier, étant donné que les ossements sont assez bien conservés et que nous en possédons un demi-maxillaire inférieur, côté droit, sans dents, et une dent supérieure (molaire).

En terminant cette étude, qui ne peut manquer de provoquer d'utiles réflexions de la part de certains de nos collègues, je crois être l'interprète de ces derniers en adressant tous nos remerciements à M. Bourgoignie, sans la précieuse intervention duquel il n'eût pas été possible de présenter les observations qui font l'objet de cette communication.

Discussion.

M. van den Broeck croit intéressant de signaler que dans le levé de la carte géologique, sur le territoire de la planchette de Momalle, si ses souvenirs sont exacts, il a vu retirer deux ossements de Mammouth d'un puits destiné à l'extraction du phosphate. Ces ossements étaient entourés de limon brun clair pulvérulent; mais ils gisaient à la surface du gravier de base du limon stratifié: il n'y avait donc pas de relation entre le limon et les ossements.

Dans le cas actuel, le gravier, qui surmonte le limon stratifié *q5m*, indique une surface où, pendant le Hesbayen, on a pu marcher; la petite distance qui sépare les ossements de cette surface ne permettrait-elle pas de supposer qu'il faut les rapporter à celle-ci, d'autant plus que le limon *q5n*, qui le surmonte, est généralement envisagé comme éolien. Or le régime des steppes paraît peu conciliable avec les conditions d'existence nécessaires aux Proboscidiens. C'est donc au terme *q5m* et non à *q5n* qu'il faudrait rapporter ces ossements signalés par M. Mourlon.

M. Bourgoignie fait remarquer que le lit de séparation des limons *q5m* et *q5n* était surtout formé de concrétions calcaires.

M. Simoens signale le fait très intéressant que le maxillaire inférieur du Mammouth, absolument intact, n'a pas subi le moindre transport.

F. HALET. — Coupes géologiques des sondages profonds trouvés dans la collection de feu le capitaine E. Delvaux.

Inséré aux *Mémoires*.

ACH. GRÉGOIRE. — **Note sur les terres coulantes.**

(PLANCHE A.)

A la suite d'une conférence sur l'agrosologie et les cartes agrosologiques, faite au Comice agricole de Gembloux à la demande de son dévoué président, M. le marquis de Trazegnies, une question me fut posée par un des grands agriculteurs de la région, M. Favresse, à Balâtre, relativement aux terres coulantes. Le sujet ne comportait pas une réponse simple, que j'aurais d'ailleurs été embarrassé de donner, et je me décidai à en faire un examen quelque peu approfondi. Ce sont les principaux résultats de cette petite étude que je me propose de rapporter ici.

Qu'est-ce qu'une terre coulante? En voici la description, telle qu'elle m'a été donnée par M. Favresse. La terre coulante se laisse préparer pour les emblavures tout à fait comme une terre ordinaire, et si le temps reste convenable, on n'observe rien d'anormal dans la façon dont elle se comporte. Mais dès qu'il arrive une pluie un peu forte, toute la surface ameublie se délaie presque instantanément et forme avec l'eau une masse liquide, coulant littéralement à la superficie du terrain. L'eau s'étant ensuite infiltrée dans le sol, il reste à la surface une croûte très dure, imperméable à l'air et aux racines des plantes, et par conséquent extrêmement nuisible à la végétation. Les terres coulantes se rencontrent par taches plus ou moins étendues dans les champs ; elles occupent surtout les déclivités du terrain.

C'est somme toute une accentuation du phénomène qui a été décrit dans l'étude agrosologique de la ferme de Raideux à propos des caractères agronomiques du limon hesbayen (1).

J'ai d'abord recherché si les ouvrages d'agrosologie font mention de ce phénomène. Les résultats de cette enquête sont plutôt modestes. Lagatu et Sicard décrivent des terres qui se rencontrent en France : « Considérons d'abord le cas assez rarement réalisé où le sable fin n'est pas accompagné d'argile. Sous l'action des pluies, les particules très fines de ce sable s'insinuent petit à petit dans tous les interstices où elles peuvent pénétrer ; elles se disposent selon les orientations qui remplissent de mieux en mieux le volume offert et, au bout d'un

(1) ACH. GRÉGOIRE et F. HALET, *Bull. de l'Agriculture*, t. XXII, p. 641. — *Bull. Inst. chim. et bactér.*, n° 75.

temps plus ou moins long, finissent par acquérir un contact si intime que tout se passe comme si leur ensemble constituait un solide continu; elles ne laissent plus circuler ni l'eau ni l'air; elles forment un bouchon imperméable. Si une façon aratoire vient à émietter cet ensemble continu, la perméabilité est rétablie, mais l'émiettement ne dure pas longtemps; comme rien n'agglutine les fines particules, les mottes, qu'elles forment, s'éboulent à la première pluie; grâce à leur ténuité, les grains de cette poussière entraînés par l'eau s'insinuent à nouveau dans les intervalles et le bouchon continu se reforme. Tel est l'effet du tassement produit par le sable fin. Les terres qui s'éboulent ainsi sous l'action des pluies sont appelées par les praticiens des terres *battantes*. Lorsque, avec le sable fin, il y a une proportion notable d'argile, l'effet du labour est bien plus persistant, il faut des pluies violentes, persistantes ou répétées pour ébouler les mottes que l'argile rend cohérentes (1). »

Les mêmes auteurs donnent l'analyse d'une terre battante qui se rencontre près de Béziers (Hérault) et est rapportée au calcaire miocène. Nous la reproduisons ici, bien que la méthode employée pour le classement des sables, suivant leur grosseur, ne fournisse que peu de détails et manque de précision.

	Terre totale.	Terre fine.
	—	—
Cailloux.	140	
Gravier.	24	
Sable grossier. . . .	138.7 (83.6 de calcaire).	165.9 (100.0 calcaire).
Sable fin.	659.3 (597.7 de calcaire).	788.0 (715.0 calcaire).
Argile.	34.0	40.7
Matière organique. .	4.0	4.8

Cette terre est donc constituée essentiellement par de minuscules grains de calcaire (2).

La description des terres battantes, donnée par Lagatu et Sicard, est sensiblement identique à celle que j'ai donnée des terres coulantes rencontrées en Belgique, et l'on peut considérer comme ayant la même signification les termes usuels *coulant* et *battant* appliqués aux terres.

(1) H. LAGATU et L. SICARD, *L'analyse des terres et son utilisation agricole*. Coulet et fils, Montpellier, p. 184.

(2) *Id.*, *Ibid.*, pl. 5.

Hilgard mentionne également un phénomène analogue à celui qui nous occupe, sous la rubrique : *Influence des sédiments granuleux sur l'ameublissement des sols*. « Considérant les sédiments granuleux en eux-mêmes, en l'absence d'argile, il peut être admis en général que, tandis qu'à l'état humide ils flocculent suffisamment pour produire un ameublissement convenable, ils subissent néanmoins par la dessiccation un resserrement intense résultant de l'établissement de la structure élémentaire. La forme des grains étant anguleuse, au lieu d'être arrondie, ils sont capables de former une masse très fortement tassée, qui est loin d'être favorable à la végétation; on peut montrer cela par un exemple pris dans une des cultures de l'Université de Californie, dans un champ dont la surface doit être considérée comme un limon très sablonneux; mais en profondeur la teneur en élément fin augmente peu à peu, en sorte qu'à une profondeur variant de 0^m40 à 0^m90 la terre a l'apparence d'un véritable tuf, également impénétrable aux racines et à l'eau. Après une pluie copieuse, l'eau stagne à la surface et le sol est rendu si marécageux que le labour devient impossible ou dangereux pour l'attelage. Un examen attentif a montré que ce tuf, à l'encontre des autres tufs, est complètement dépourvu de ciment de quelque nature que ce soit, et que des fragments peuvent être aisément brisés entre les doigts et délayés dans l'eau, mais sans former de pâte. Son imperméabilité est uniquement due au tassement des grains de sable, car il ne renferme pratiquement pas d'argile plastique et sous le microscope les grains se montrent avec des arêtes tranchantes et comme constitués par des débris de granit. L'analyse physique donne le résultat suivant :

	Diamètre	Teneur pour mille.
Sable grossier. }	0 ^{mm} 50	109.3
	0.30	212.3
	0 16	75.8
	0 12	72.7
	0.072	96.3
Sable fin . . }	0.047	120.0
	0.036	71.9
	0 025	12.5
	0 016	142.0
Argile . . .	—	86.4

« Il est douteux que cet état de choses puisse être modifié par les moyens usuels de destruction du tuf, par le travail manuel ou au moyen

de machines appropriées. Des essais tendent à montrer que l'effet est seulement temporaire et qu'après un certain temps, sous l'action de l'eau d'infiltration, les particules retournent à leur imperméabilité originelle. Il est bien possible cependant qu'une fois pénétré par les racines, l'intervention réitérée de ces dernières puisse maintenir la destruction permanente de la structure élémentaire du tuf et rendre ainsi le sous-sol favorable au développement des arbres et des autres plantes. L'auteur ignore si cette espèce de tuf, purement physique et sans ciment, a déjà été observée ailleurs (1). »

Il est certain que le phénomène décrit par Hilgard est très analogue dans sa marche et dans ses conséquences à celui que présentent les terres coulantes ou battantes. La seule différence est que l'épaisseur de la couche, sur laquelle le phénomène se fait sentir, présente une grande épaisseur.

Il est permis, semble-t-il, de rapprocher le phénomène qui nous occupe d'un autre phénomène qui est très fréquent et qui cause assez souvent de grands ennuis dans les travaux souterrains ; les terres coulantes peuvent, en effet, être envisagées comme un *boulant* de surface.

Le sable boulant a fait l'objet d'une étude spéciale de la Société belge de Géologie, d'Hydrologie et de Paléontologie (2) et de la Société des Ingénieurs américains (3). De très nombreux auteurs se sont occupés de la question, mais nous devons évidemment nous borner à rappeler ici les avis qui ont été émis sur la constitution du sable boulant. En fait, ces avis sont loin d'être identiques.

Tous les sables bouillants, que M. Bergeron connaît, sont siliceux, non argileux ou très peu argileux, fins, calibrés, et ils sont noyés dans une nappe aquifère.

Pour M. Laury, le sable bouillant est un sable meuble, pénétré uniformément d'un liquide soumis à une pression hydraulique et qui est composé d'éléments de grandeur à peu près égale. Cette grandeur est assez indifférente, seulement les éléments fins seraient plus facilement mobilisables que les gros ; on pourrait même avoir des graviers bouillants. D'après la définition de M. Allen Hayen, le sable bouillant est un sable à grains égaux, saturé d'eau. L'argile ne jouerait aucun rôle dans

(1) HILGARD, SOILS. MAC MILLAN, New-York, p. 102.

(2) *Bull. Soc. belge de Géol., etc.*, t. XV (1901) et t. XVI (1902).

(3) Résumé des discussions, par M. A. KEMNA, dans le *Bulletin de la Société belge de Géologie, etc.*, t. XV (1901), p. 182.

le phénomène, contrairement à l'opinion de North. La forme des grains est indifférente et les sables à grains anguleux sont aussi bien bouillants et peut-être mieux que les sables à grains arrondis, condition qui est mentionnée comme indispensable par Landreth et Wen. Pour M. Casse, le sable pur ne peut jamais être bouillant, il faudrait pour cela qu'il fût à grains arrondis, ce qui ne se rencontre jamais dans la nature; Debauxe et Pierret attribuent surtout une grande action à la finesse des grains.

On pourrait continuer les citations, mais ce serait sans grand avantage. Celles-ci suffisent pour arriver à une conclusion identique à celle qui a été formulée à l'assemblée des ingénieurs américains où la question des sables bouillants a été discutée. En fait, on ne connaît rien de précis sur la constitution intime des sables bouillants et il y a lieu de regretter que le programme des recherches établi par M. van den Broeck n'ait pas été mis en exécution (1).

Il résulte à l'évidence de tout ce qui précède que la question de la transformation du sol en une masse fluide sous l'action de l'eau est à peu près vierge d'investigation. C'est pourquoi il était intéressant d'examiner un peu plus attentivement le cas qui se présentait.

Dans ce but, j'ai exécuté quelques sondages à Balâtre et prélevé deux échantillons de sol arable.

D'après les indications de la carte géologique, planchette N° 145, levée par M. Stainier, le sol de Balâtre, à l'endroit étudié, doit être rapporté au limon hesbayen (*q3m*). L'épaisseur de ce dépôt est variable. Dans un sondage elle n'atteignait que 1^m30, alors qu'elle dépassait 3 mètres ailleurs. Le sous-sol géologique est constitué, soit par l'Eocène moyen, étage bruxellien (*B*), qui est représenté ici par un grès blanchâtre (grès du Fayat), soit par le Calcaire carbonifère, étage viséen (*V*). L'altitude oscille autour de 150 mètres.

L'un de ces échantillons provient d'un emplacement où le coulage se fait nettement sentir, l'autre d'un endroit voisin où le phénomène ne se remarque guère.

Comme comparaison, on a examiné également un échantillon du limon hesbayen prélevé sur la ferme de l'Institut agricole, au lieu dit Bordia, et un échantillon du même limon prélevé à Emines (ferme du Saumois) dans une dépression. Dans ce dernier endroit, le limon est désigné comme terre forte et repose sur le Silurien (*Si 2b*). Il provient

(1) *Bull. Soc. belge de Géol., etc.*, t. XV (1901), p. 34.

évidemment du dépôt des éléments enlevés par les eaux météoriques ayant ruisselé à la surface du terrain.

Les quatre échantillons examinés représentent donc différents facies du limon hesbayen, facies résultant de l'action prolongée du ruissellement superficiel.

Tous ces échantillons ont été soumis à une analyse physique très complète. L'argile a été séparée d'après la méthode de Schloesing, puis le sable restant a été classé par lévigation, au moyen de l'appareil de Schoene. On a adopté pour cette opération tous les classements proposés par Hilgard afin de caractériser nettement les sables en question, d'un côté, et, de l'autre, d'obtenir des valeurs comparables à celles que l'auteur américain donne pour la terre de Californie.

Voici, rapportés à la matière sèche, les résultats obtenus :

	Valeur hydraulique (1).	Terre coulante de Balâtre.	Terre stable de Balâtre.	Bordia.	Emines.
Matière organique. .	—	28.8	27.5	37.6	33.4
Argile	—	174.5	124.6	185.1	413.7
	0 à 0.25	137.0	111.3	118.9	131.4
	0.25 à 0.50	161.3	222.1	173.5	8.6
	0.50 à 1.00	191.0	150.5	155.2	94.7
Sable	1.00 à 2.00	234.2	163.6	195.2	301.6
	2.00 à 4.00	53.9	77.1	94.6	11.9
	4.00 à 8.00	4.5	98.8	26.6	1.9
	8.00 à 16.00	6.7	18.4	7.2	1.4
	16.00 à 32.00	8.1	6.1	6.1	1.4

Les sables isolés ont été examinés au microscope. Ils sont à grains anguleux, à bords tranchants et à extrémités généralement en pointes effilées. Les grains en plaquette sont assez nombreux.

Passons à l'examen de ces résultats. On constate d'abord que la terre coulante est plus riche en argile que la terre plus stable du voisinage. Cette constatation doit faire admettre que le rôle de l'argile dans le phénomène ne peut être actif.

(1) On entend par la valeur hydraulique d'un sable la vitesse exprimée en millimètres par seconde du courant d'eau employé pour le classement hydraulique. La formule donnée par Schoene permet de passer de la valeur hydraulique au diamètre des grains. Mais cette formule est basée sur certaines suppositions qui sont rarement réalisées; c'est ce qui a amené différents auteurs (HILGARD et RAMANN) à employer directement la vitesse comme désignation des classements.

On arrive à la même conclusion en comparant la terre de Balâtre au limon de Gembloux et surtout à celui d'Emines, ainsi qu'aux sols dont la composition a été rapportée précédemment (1). Les terres de Californie et de Béziers, mobilisables par l'eau, renferment respectivement 86.4 et 4.6 d'argile, tandis que les sols stables de Gembloux et d'Emines contiennent 185.1 et 415.7 d'argile. L'argile ne peut donc qu'entraver le phénomène du coulage, mais son action sous ce rapport est loin d'être aussi absolue que l'admettent Hilgard et Lagatu. Il faut vraisemblablement pour que cette action se produise avec une intensité suffisante que la quantité d'argile présente dans la terre soit dans un certain rapport avec la teneur de cette dernière en éléments facilement mobilisables. Nous supposons cependant en raisonnant ainsi qu'il s'agit de terres suffisamment pourvues de sels solubles et spécialement de sels calciques pour que le phénomène de transport de l'argile ne puisse se produire par suite de la défloculation de cet élément. Les recherches de Wollny sur ce transport (*Durchschlammung*) sont bien connues (2).

Nous nous sommes naturellement assuré que tel est bien le cas dans les conditions présentes. Dans ce but on a dosé, dans chaque sol, la chaux et la magnésie que l'on peut considérer comme actives, par digestion dans une solution de chlorure d'ammoniaque, d'après la méthode décrite par D. Meyer (3).

Voici les résultats obtenus, rapportés à 1 000 parties de terre fine sèche :

	Terre coulante de Balâtre.	Terre stable de Balâtre.	Terre de Gembloux.	Terre d'Emines.
Chaux.	5.78	4.88	11.40	12.72
Magnésie	2.08	1.23	0.92	1.20

Bien que les teneurs en chaux active des sols de Gembloux et d'Emines soient beaucoup plus élevées que celles constatées à Balâtre, on ne peut, en présence de la ressemblance des deux sols de Balâtre,

(1) Le dosage d'argile de Lagatu et Sicard et les nôtres ont été faits d'après la méthode de Schloesing et celui de Hilgard par un procédé très analogue. Ils sont donc comparables entre eux.

(2) WOLLNY, *Forsch. Agrik. Phys.* 18, p. 201.

(3) D. MEYER, *Die Kalkverbindungen der Ackererde. Landw. Jahrbücher*, XXIX, 1900, p. 903.

attribuer le phénomène du coulage à un défaut de coagulation de l'argile par suite de l'absence du calcaire.

Il est certain également que la substance organique ne joue pas un rôle actif dans le phénomène du coulage. Elle se rencontre d'abord en très faible proportion dans la terre et, en second lieu, ses propriétés générales connues ne sont pas de nature à lui faire attribuer un tel rôle. Pour le surplus, les teneurs sont sensiblement égales pour les deux sols de Balâtre et celui d'Emines; seul celui de Gembloux est légèrement plus riche en substances organiques.

Nous sommes donc forcément amenés, comme la plupart des auteurs cités précédemment, à chercher dans la constitution de la partie sableuse la cause de la facile mobilisation de la terre sous l'action de l'eau.

Cependant, avant d'aller plus loin, une remarque est encore nécessaire. Il s'agit du nombre des classements à faire dans les sables. L'échelle adoptée pour les analyses effectuées ici est celle que Hilgard a donnée en 1872 et qui est en usage au *Bureau of soils* des États-Unis. Hilgard s'exprime ainsi sur ce sujet dans son traité : « Le nombre des classes de grosseurs de sables ou de sédiments qui sont à distinguer dans la masse du sol dépend naturellement d'une façon complète de l'appréciation de l'opérateur. L'expérience a montré cependant qu'il n'est pas nécessaire de faire trop de distinctions quant aux dimensions dans les sables à gros grains, par exemple entre ceux de 0^{mm}25 à 0^{mm}50 de diamètre. Mais en dessous de cette limite, et spécialement entre 0^{mm}10 et l'argile, une distinction appropriée est très importante. La méthode de l'auteur est basée sur le doublement de la vitesse du courant d'eau à partir de 0^{mm}25 par seconde jusqu'à 52 millimètres (1). » On voit donc qu'il y a beaucoup d'arbitraire dans tout ce classement des sables; aucune propriété physique particulière à certaine classe n'a été envisagée. C'est pourquoi dans l'examen de notre tableau d'analyse nous ne devons jamais perdre de vue cette remarque fondamentale.

Nous savons aussi que la méthode hydraulique de triage des sables a été vivement attaquée, que différents auteurs lui reprochent de ne fournir qu'un classement imprécis tant au point de vue qualificatif qu'au point de vue quantitatif et que certains d'entre eux la considèrent comme tout à fait inutilisable. Parmi toutes ces critiques, il en est cependant une qui m'avait surtout frappé parce qu'elle est d'ordre

(1) HILGARD, *Loc. cit.*, p. 93.

mathématique. D'après Mitscherlich, comme il n'existe aucune commune mesure entre les différents classements, il est mathématiquement impossible de comparer deux terres en se basant sur les résultats de leur analyse par la méthode hydraulique (1). Nous aurons à revenir plus loin sur ce point. On doit cependant admettre que pour la comparaison dont s'occupe la présente note, la méthode hydraulique était la seule utilisable.

Comparons d'abord entre elles les deux terres de Balâtre. Elles présentent d'abord un caractère commun bien marqué ; pour l'une comme pour l'autre, la majeure partie est entraînable par un courant de 2 millimètres. La terre stable ne renferme que 200.4 pour mille et la terre coulante 73.2 d'éléments de grosseur supérieure à celle qui correspond à cette vitesse.

On pourrait être tenté d'attribuer une certaine action sur la stabilisation du sol à ces éléments plus volumineux. Cependant les terres de Béziers et de Californie sont particulièrement riches en éléments volumineux, et cela doit faire abandonner cette supposition.

Il faut donc chercher la cause de la mobilité de la terre dans la partie sableuse d'une valeur hydraulique inférieure à 2 millimètres. Dans ce but, on peut classer les valeurs qui se rapportent à ces terres des deux façons suivantes :

	Terre mobile.	Terre stable.
Teneur en sable entraîné par un courant de 2 millimètres	723.5	647.5
Teneur en sable entraîné par un courant de 0 à 0 ^{mm} 5	298.3	333.4
Teneur en sable entraîné par un courant de 0 ^{mm} 5 à 2 millimètres	425.2	314.1

Nous nous trouvons ici en présence de deux différences bien marquées entre les deux sols. La terre mobilisable se distingue nettement du sol stable par sa teneur plus élevée en éléments entraîlables par un courant de 2 millimètres par seconde, mais cette différence est uniquement due au sable dont la valeur hydraulique est comprise entre 0^{mm}5 et 2 millimètres. Il y a d'après cela deux explications possibles pour la mobilisation du sol. La mobilité du sol peut être déterminée par la somme de tous les sables entraîlables par un courant de 2 millimètres par

(1) MITSCHERLICH, *Bodenkunde für Land- und Forstwirte*. Parey, Berlin, 1905, p. 41.

seconde ou bien seulement par les sables correspondant aux vitesses comprises entre 0^{mm}5 et 2 millimètres. Laquelle de ces deux explications faut-il choisir?

Pour répondre à cette question, nous devons nous adresser aux autres analyses et nous engloberons dans notre comparaison la terre de Californie analysée par Hilgard. Pour rendre plus facile la comparaison de tous ces sols, nous représenterons les résultats de l'analyse par un diagramme, en portant en abscisses les vitesses employées pour la lévigation et en ordonnées les teneurs trouvées. Nous nous abstiendrons cependant de vouloir donner à cette représentation graphique une expression mathématique quelconque.

Il faut remarquer que la terre de Californie ne montre, somme toute, que des phénomènes de transport internes dans lesquels les gros éléments ne jouent qu'un rôle passif. Il n'y a donc pas à considérer ces gros éléments. En se basant sur les constatations de Wollny, Hazard et Atterberg, d'après lesquelles les grains de sable d'un diamètre supérieur à 0^{mm}15, 0^{mm}20 ne possèdent aucun pouvoir capillaire, on ne doit prendre en considération que les classements inférieurs à ces dimensions, c'est-à-dire ceux qui sont fournis par les vitesses inférieures à 16 millimètres.

Ces diagrammes sont instructifs. On voit d'abord au premier coup d'œil combien se ressemblent les deux limons, non ou peu modifiés de Balâtre et de Gembloux : mêmes creux de la courbe aux vitesses de 0^{mm}25 et de 1 millimètre, mêmes saillies aux vitesses de 0^{mm}50 et de 2 millimètres.

Les deux limons, modifiés par le ruissellement superficiel, celui de Balâtre et celui d'Emines, sont tout autres. Le sol de Balâtre montre bien un premier creux à la vitesse de 0^{mm}25 et une très légère saillie vers 0^{mm}50. Mais à partir de ce point, des différences se marquent ; le creux de 1 millimètre est remplacé par une saillie et la saillie de 2 millimètres est fortement accentuée. Pour la terre d'Emines, les différences sont encore plus fortes, la vitesse de 0^{mm}50 est marquée par un creux profond, tandis que celle de 1 millimètre et surtout celle de 2 millimètres correspondent à des saillies très importantes. Quant à la terre mobilisable de Californie, les saillies si caractéristiques présentées par la terre coulante de Balâtre aux vitesses de 1 et 2 millimètres se reproduisent exactement.

Il semble donc que les sédiments ayant une valeur hydraulique de 0^{mm}50 et en dessous se distinguent par des propriétés particulières des éléments entraînables par un courant de 1 et de 2 millimètres.

On pourrait être tenté de voir dans le graphique, légèrement modifié, une expression approchée du travail mécanique exigé pour le transport du sol ; mais ce serait là une erreur.

Dans la mobilisation du sol, il faut distinguer deux phénomènes : premièrement la destruction de la cohésion que présentent les particules de terre entre elles et, secondement, le transport par le courant d'eau même des particules ainsi libérées.

La libération des particules de terre présentent deux cas à étudier : celui de l'argile et celui du sable.

L'argile présente des caractères bien marqués ; elle se gonfle par l'eau et forme ce que l'on désigne sous le nom de « suspension ». Cette suspension flocule sous l'action des électrolytes. Pour libérer l'argile, il faut donc que le complexe, dans laquelle elle se trouve engagée, soit d'abord débarrassé des sels solubles et spécialement des sels de calcium qu'il renferme. Ce moment arrivé, l'argile se gonfle librement par l'eau, se répand dans la masse de celle-ci et peut être entraînée par le plus faible courant.

Il n'en est pas de même du sable. Les sables les plus fins montrent bien un commencement de floculation, mais elle est peu importante. Une masse sableuse ne se gonfle pas par l'eau et les grains, en contact intime, présentent une certaine cohésion. Cette cohésion est d'autant plus forte que le contact est plus intime et que les particules sont plus petites. Il est donc certain que les particules volumineuses s'isolent plus facilement que les grains fins de la masse dont elles font partie.

Quant au transport en lui-même, nous avons déjà vu qu'en ce qui concerne l'argile, il peut être considéré comme réalisé dès que la substance a été privée par lavage de ses sels solubles. Pour le sable, il faut que la vitesse du courant d'eau soit dans un rapport déterminé avec la densité du complexe constitué par le grain de sable et la pellicule d'eau qui le recouvre. Cette pellicule d'eau étant plus forte, proportionnellement au volume, pour des grains anguleux que pour des grains sphériques, il est certain que les premiers sont plus facilement transportables.

Ceci étant bien établi, il sera facile d'expliquer la formation du sol d'Emines en partant du limon hesbayen. Ce sol présente une constitution particulière, et cela nous permettra de nous faire une idée approximative de la façon dont agissent les différents facteurs que nous venons de voir. Cette terre renferme, en effet, $\frac{4}{10}$ d'éléments ayant une valeur hydraulique de 1 et de 2 millimètres et $\frac{4}{10}$ d'argile. Il est certain que pour arriver à une telle composition par l'action du

ruissellement superficiel sur le limon hesbayen, dont la composition est totalement différente, il faut que ce ruissellement opère un véritable triage des éléments constitutifs du limon.

En ce qui concerne l'argile, le phénomène du lavage nécessaire à sa libération se produit constamment sur la surface des mottes de terre, et l'on comprend facilement, dès lors, que l'argile puisse être transportée constamment en faible proportion vers les parties déclives où elles se déposent par suite de l'infiltration de l'eau dans le sol.

Quant au sable, il est nécessaire d'admettre, semble-t-il, que le sable très fin contenu dans le limon hesbayen ne peut être libéré à cause de sa cohésion trop grande et que, seul, le sable d'une valeur hydraulique de 1 et de 2 millimètres se détache facilement, tout en étant encore d'un transport très facile. Au delà de ces dimensions, le transport exigerait de plus grandes vitesses.

La filiation de la terre d'Emines s'expliquerait alors très aisément.

Les sables très fins, très cohérents, et qui commencent à montrer des phénomènes de floculation et d'argile douée au plus haut degré de ce pouvoir de floculation, seraient donc des éléments de stabilisation du sol, tandis que les sables ayant une valeur hydraulique de 1 et de 2 millimètres seraient surtout des agents de mobilisation. Ajoutons que l'analyse de la terre de Californie confirme cette manière de voir.

Quel est donc le rapport entre ces deux classes d'éléments dans les terres figurant au diagramme précédent? Pour l'établir, on a additionné les teneurs en argile et en sable très fin et l'on a divisé la somme ainsi obtenue par la somme des sables de 1 et de 2 millimètres. On a obtenu ainsi :

Terre coulante de Balâtre.	1.11
Terre de Californie	1.25
Limon stable de Balâtre	1.46
Limon stable de Gembloux	1.36
Limon modifié d'Emines	1.40

Les deux terres mobilisables par l'eau se distinguent donc nettement par un rapport très rapproché de l'unité. Il semble bien qu'il y ait là plus qu'une simple coïncidence. Cette opinion se trouve encore affermie par une autre constatation. Parmi la série d'analyses de terre que Hilgard rapporte comme exemple(1), la plupart des dépôts fluviatils sont

(1) HILGARD, *Loc. cit.*, p. 98.

caractérisés par une haute teneur en sables d'une valeur hydraulique de 1 et de 2 millimètres et contrastent ainsi avec la généralité des autres formations.

Si les résultats obtenus jusqu'ici sont trop peu nombreux pour démontrer si, oui ou non, il est possible de parler d'un coefficient de stabilité en ce qui concerne les sols, ils suffisent cependant pour nous engager à poursuivre les recherches dans la voie commencée. Et cela paraît d'autant plus nécessaire que la question présente une importance beaucoup plus grande, au point de vue pratique, que les quelques développements précédents ne pourraient le faire soupçonner.

La tendance très marquée du limon hesbayen à retourner à la structure élémentaire, qui a été mentionnée dans l'étude agrologique de la ferme de Raideux, ne doit-elle pas être rapportée précisément à la cause que nous venons d'étudier? Il est très vraisemblable qu'il en est bien ainsi. On a vu que cette propriété du limon impose certaines précautions pour la préparation des terres et interdit, d'une façon absolue, la création de prairies permanentes.

Il est intéressant de constater que cette impossibilité de l'engazonnement a précisément été constatée à Gembloux pour le sol du Bordia, qui se distinguent également par un rapport très bas.

Cette étude présente encore une réelle importance à un autre point de vue. D'après la théorie développée avec tant de talent par Mitscherlich, il ne faudrait envisager comme facteur déterminant de la productivité d'un sol que la surface totale des grains de terre, abandonner toute tentative de distinguer entre les différents sédiments constituant le sol et adopter, comme méthode d'investigation, la détermination de la chaleur d'imbibition.

Nos résultats tendent à montrer que ce sont là des idées pour le moins trop absolues et qu'il est probablement possible d'obtenir, par la méthode de la lévigation, des résultats très précieux pour le traitement rationnel du sol (1).

W. PRINZ. — Sur les cristallisations des grottes belges.

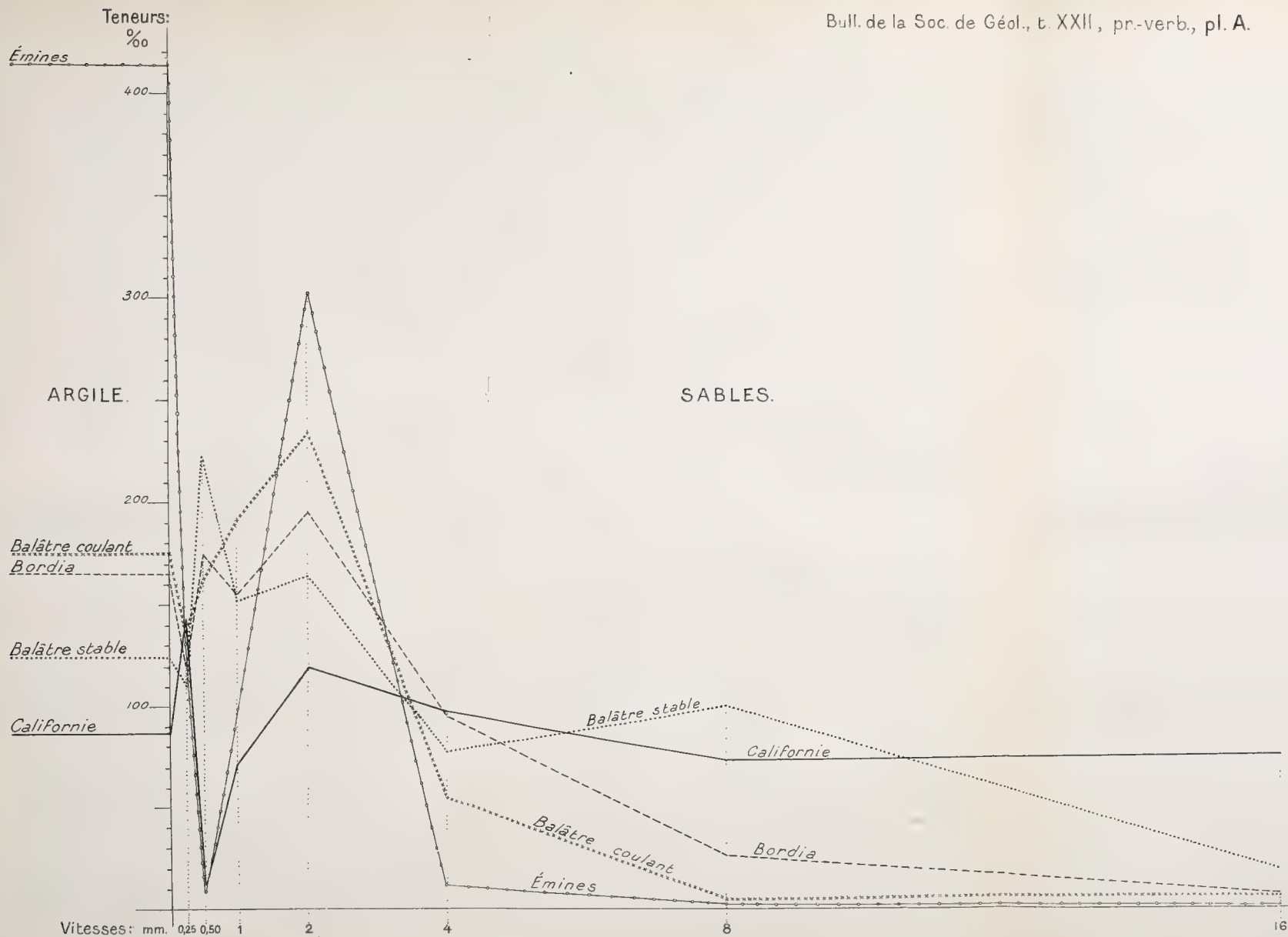
Inséré aux *Mémoires*.

(1) MITSCHERLICH, *Loc. cit.*

Balâ

***** Balâtre *****

Émines



A. BRIQUET. — Sur les dépôts tertiaires de la région de la Meuse.

Au sujet du remarquable mémoire où M. Rutot (1) est amené à exposer ses vues sur l'âge des formations tertiaires de la région de la Meuse, il peut être intéressant de rappeler brièvement deux communications faites à la Société Géologique du Nord, le 5 juillet 1907.

Dans la première (2), il fut montré que deux groupes très différents sont à distinguer parmi les amas de cailloux blancs contenant des oolithes silicifiées. Les uns sont subordonnés aux sables blancs qui, dans le Limbourg et une partie tout au moins de l'Allemagne, constituent le niveau des sables à lignites du Rhin. Les autres appartiennent, comme termes les plus élevés, à la série des nappes d'alluvions anciennes de la vallée de la Meuse.

Ces derniers sont d'âge bien plus récent que les premiers : la vallée de la Meuse s'est, en effet, creusée au travers des sables à lignites, donc postérieurement à leur dépôt, et même après que ceux-ci se furent enfoncés vers le Nord par suite d'un affaissement tectonique.

Or c'est au second groupe ainsi distingué d'amas de cailloux blancs avec oolithes silicifiées qu'il semble qu'il faille rapporter le cailloutis du plateau des Gonhir, à Boncelles. Il constitue une nappe d'alluvions de la vallée de la Meuse, nappe la plus élevée de celles qu'on observe aux environs de Liège : cette nappe se présente d'ailleurs d'une manière tout à fait analogue aux autres plateaux de cailloux blancs dont on a déjà fait remarquer, antérieurement (3), qu'ils appartiennent à la série, étagée en divers niveaux, des alluvions fluviales de la Meuse.

On ne saurait donc — et c'est sur un point un avis différent de celui de M. Rutot — voir dans le cailloutis des Gonhir l'équivalent des graviers à oolithe silicifiée de Tegelen, subordonnés aux argiles et sables de Tegelen et de Moll, c'est-à-dire aux sables à lignites du Rhin.

(1) A. RUTOT, *Un grave problème*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., ETC., t. XXI, *Mém.*, p. 439, 15 octobre 1907.)

(2) A. BRIQUET, *Les gisements d'oolithe silicifiée de la région de la Meuse*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXVI, p. 203.)

(3) A. BRIQUET, *Note préliminaire sur quelques points de l'histoire plio-pleistocène de la région gallo-belge*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXVI, 1907, p. 23.)

La seconde communication (1) exposait, au contraire, des idées conformes à celles qu'a développées M. Rutot. Il y est, en effet, insisté sur les points suivants.

Les affleurements du Limbourg néerlandais montrent clairement la superposition des sables à lignites aux sables verts qui prolongent les sables de Diest. Ces sables à lignites sont donc pliocènes, comme aussi les sables de Moll, qui en sont la continuation à l'Ouest de la Meuse.

L'âge de la formation de ces derniers, même étant superposés dans le Nord de la Belgique aux sédiments poederliens, ne peut être que plus récent. Si les sables à lignites du Rhin ont été jusqu'à ce jour tenus pour beaucoup plus anciens, cela résulte d'une interprétation inexacte du sondage de Nieuwenhagen.

Sur tous ces points d'ailleurs, la communication ne faisait que confirmer les vues exposées depuis longtemps (1895) par M. Velge. (Cette confirmation ne porte toutefois que sur l'âge pliocène des lignites du Rhin et des sables de Moll; on ne saurait affirmer avec M. Velge l'âge pliocène de toutes les formations tertiaires de la Haute-Belgique; il est évident, et M. Rutot le fait précisément remarquer, que les argiles d'Andenne sont en relation étroite avec les sables oligocènes des rives de la Meuse.)

Enfin on rappelait — et ceci peut être intéressant à noter aujourd'hui — que, pour désigner les sables à lignites du Rhin et leur équivalent, les sables de Moll, deux noms ont été proposés. M. Velge a créé en 1898 celui de *Limburgien* pour tout l'ensemble; dès 1896, M. Mourlon avait donné celui de *Moséen* aux sables de Moll et argiles de la Campine.

G. SIMOENS. — A propos du sondage de Longwy.

I. — La découverte d'une veine de charbon de 0^m20 d'épaisseur au sondage en cours d'exécution à Longwy m'engage à poser le problème de la possibilité de l'existence d'un bassin houiller (*sensu stricto*) dans le sous-sol de la région précitée.

Si on examine la carte géologique de l'Ardenne, comprise entre la région d'Anor et l'Eifel, on remarque que les plis qui se succèdent dans la chaîne (au Sud du bassin de Dinant) sont loin de présenter

(1) A. BRIQUET, *Sur les relations des sables à lignites du Rhin et des terrains tertiaires marins*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXVI, p. 206.)

une valeur égale quand on les suit dans le sens longitudinal. Ainsi, un examen, même superficiel, permet d'observer de suite le redressement beaucoup plus considérable que présente la région de l'Ouest ou de la Meuse par rapport à la région Est ou de l'Eifel.

Le synclinal qui, à cet égard, mérite d'attirer l'attention, est précisément le synclinal de l'Eifel. Ce synclinal présente dans le sens Nord-Sud une largeur considérable dans la région de la Kyll où il est compris entre l'anticlinal de Stavelot et les plissements du Rhénan, situés au Nord de Trèves et en grande partie cachés sous le Secondaire de la pointe orientale du bassin de Paris.

Vers l'Ouest, au contraire, le synclinal de l'Eifel se relève peu à peu et bientôt le Devonien moyen disparaît et le synclinal n'est plus représenté que par le Devonien inférieur, dont les couches se relèvent de plus en plus en se resserrant, au point que sur la Meuse, dans la région de Nouzon, il ne forme plus qu'une bande un peu plus large que la distance séparant Braux de Charleville. Ce synclinal y est resserré entre l'anticlinal de Rocroi et celui de Givonne.

Mais dans cette région de la chaîne de l'Ardenne, les terrains secondaires ne permettent pas de voir comment, plus au Sud, se comportent les terrains primaires.

Si nous appliquons cependant à ces régions invisibles les conditions de structure si bien connues plus au Nord, nous remarquons tout d'abord la régularité du synclinal de l'Eifel qui se poursuit sur une étendue considérable et aussi son relèvement régulier et continu. Nous pouvons en conclure que cette régularité doit se prolonger pendant quelque temps encore sous le bassin parisien. Et si nous pouvons conclure de là que l'anticlinal de Rocroi se poursuit vers l'Ouest au delà d'Hirson, nous pouvons admettre aussi que l'anticlinal de Givonne, limitant au Sud le synclinal de l'Eifel, doit se poursuivre également vers l'Est sous les dépôts secondaires en s'ennoyant de plus en plus à mesure que le synclinal de l'Eifel qui lui fait suite vers le Nord, s'élargit.

L'anticlinal de Givonne doit donc se poursuivre dans la direction de Virton et Longwy; il n'atteint probablement pas ces localités, étant donné l'évasement rapide du synclinal de l'Eifel, mais on peut affirmer que le sous-sol plissé de ces régions présente l'allure anticlinale par rapport au synclinal plus septentrional.

Il ne peut donc être question, dans la région de Longwy, de terrain houiller plissé en concordance de stratification avec le reste du sous-sol primaire. Il faudrait, en effet, superposer dans ce cas au Devonien

inférieur tout le Devonien moyen et supérieur et tout le Carboniférien. Or, si l'on songe que le synclinal si régulier de l'Eifel ne nous montre à Budesheim que les schistes à clyménies du Famennien, à plus forte raison faut-il renoncer à trouver ces derniers au sommet d'un anticlinal voisin ; il devient surtout illusoire de penser y trouver le carbonifère et le houiller.

On peut donc affirmer que la région de la Meuse représente le maximum de soulèvement de l'Ardenne située au Sud du bassin de Dinant, car, alors que vers l'Est on ne découvre que le grand anticlinal cambrien de Stavelot, vers l'Ouest, on voit les anticlinaux cambriens de Rocroi et de Givonne se rapprocher jusqu'à faire disparaître presque complètement le grand synclinal de l'Eifel, au point qu'il est permis de se demander si, plus à l'Ouest encore, les deux anticlinaux ne se réunissent pas sous le bassin de Paris. Comme on le voit, il est illusoire de chercher à la bordure orientale de cet anticlinal une superposition de toute la série primaire plissée.

II. — J'ai rappelé récemment qu'un fait bien remarquable est celui de la présence à Sarrebruck du Houiller sur le soubassement raboté de la chaîne hercynienne, alors qu'à quelques lieues de là, vers le Nord, le terrain houiller repose en concordance de stratification sur les roches de toute la série primaire et présente le cœur même du plissement hercynien.

On doit donc admettre une progression de la chaîne dans la direction Sud-Nord, attendu que celle-ci était déjà plissée vers le Sud à l'époque houillère, alors qu'au Nord, il n'y avait pas un pli ; étant donné cette progression du Sud au Nord et à mi-chemin entre Sarrebruck et le bassin de Dinant, on doit, à la même époque, trouver une situation moyenne. A Sarrebruck, au Houiller, il n'y avait plus de chaîne, quand dans le bassin de Dinant et de Namur, il n'y en avait pas encore ; donc, vers cette même époque, dans la région intermédiaire, la chaîne devait être en pleine surrection. Cette région intermédiaire est précisément le synclinal de l'Eifel et *a fortiori* les anticlinaux qui l'enserrent.

Si donc le Houiller pouvait se déposer à Sarrebruck, où il n'y avait plus de chaîne, si, au Nord, dans nos bassins, le Houiller pouvait se déposer, parce qu'il n'y en avait pas encore, il devient difficile d'admettre non pas seulement la présence actuelle du Houiller dans cette région intermédiaire, mais même la possibilité de son dépôt à la fin du Carboniférien.

III. — Mais, s'il est impossible de se représenter l'existence du

Houiller en concordance de stratification avec la série primaire plissée, s'il est difficile de se représenter le dépôt du Houiller en pleine construction et en plein démantèlement de la chaîne hercynienne, ne peut-on pas admettre le dépôt du Houiller après l'érosion de la montagne, par exemple à la surface d'une pénéplaine ?

Cela paraît moins impossible, surtout si l'on se rappelle que j'ai démontré (1) combien est court le phénomène dynamique de construction d'une chaîne, par rapport au phénomène de la sédimentation, au point qu'on peut considérer la formation des montagnes comme un véritable accident.

Le fait de trouver à Sarrebruck, en discordance sur la chaîne des sédiments houillers qui, dans le bassin de Namur, sont pris dans le plissement maximum, montre bien le caractère éphémère du phénomène de plissement.

Cela étant, on pourrait penser que plus au Nord de Sarrebruck, dans la région de Longwy, le Houiller aurait pu aussi se déposer en stratification discordante sur les plis hercyniens. Mais, ici, il y a une considération qu'il ne faut pas perdre de vue, c'est que la région située au Nord-Ouest de Sarrebruck, c'est-à-dire la région de Longwy, se trouve dans une zone de plissement maximum et que, dans ce cas, l'érosion permettant le dépôt du Houiller n'aura pu se faire que longtemps après celui de Sarrebruck ; les dépôts seraient donc, dans ce cas, plus jeunes que ceux du bassin allemand.

Mais, si l'on examine une coupe perpendiculaire à l'axe du bassin de Sarrebruck, on remarque également qu'il y a dissymétrie dans le dépôt des éléments de celui-ci ; ainsi, vers le Sud, les couches du Westphalien supérieur reposent sur le Devonien redressé, ce sont les couches inférieures de Sarrebruck. Puis, plus au Nord, ce sont les couches plus récentes du Stephanien qui dépassent les premières et qui reposent sur le Devonien ; puis, enfin, le Permien lui-même dépasse le Houiller.

Plus au Nord jusqu'à Trêves, on ne trouve plus sur le Primaire que le Permien. Il est donc plus que probable que les bords de l'anticlinal de Givonne n'ont pu recevoir de dépôts susceptibles d'être conservés qu'après l'époque de la sédimentation houillère des couches inférieures du bassin de la Sarre.

Ainsi donc l'existence du Houiller supérieur en stratification discor-

(1) G. SIMOENS, *De la notion du temps nécessaire à la constitution d'une chaîne plissée*. (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., ETC., 1907.)

dante sur la chaîne plissée est la seule hypothèse possible, mais à la condition d'invoquer de suite, après le dépôt de ces couches, la formation d'une série de cassures formant graben et préservant ainsi les couches de charbon de l'abrasion des mers secondaires.

Cette idée se concilie mal du reste, avec la situation de la région, comme je l'ai montré plus haut.

CONCLUSION.

Il est impossible d'admettre, à Longwy, l'existence d'un bassin houiller présentant un plissement d'âge hercynien.

S'il existe du Houiller à Longwy, il ne peut se présenter qu'en stratification discordante sur la chaîne rabotée et préservé entre des cassures d'effondrement.

Ce Houiller ne pourrait être, dans le cas le plus favorable, que les dernières veines du Houiller supérieur ou du Permien.

Il est plus que probable qu'on ne rencontrera, pour les raisons exprimées plus haut, que les veines intercalées dans les différents termes du Trias.

La séance est levée à 23 h. 10.

ANNEXE AU PROCÈS-VERBAL.

COMPTE RENDU BIBLIOGRAPHIQUE

PROF^R ÉM. KAYSER. — **Lehrbuch der Geologie** (2^e édition).
Stuttgart. Ferdinand Enke.

Le traité de géologie du professeur de Marbourg peut se recommander comme un des meilleurs qui aient paru dans ces dernières années. Le volume I est consacré à la géologie générale. Cette partie de la science, encore si diffuse et si peu ordonnée, y est traitée avec une érudition sobre et sûre d'elle-même, ne se perdant pas dans les détails et fournissant à l'étudiant des exemples théoriques bien choisis, ainsi que des cartes et des schémas nombreux s'imprimant mieux dans la mémoire que les descriptions longues et compliquées.

Quant au volume II, il est consacré tout entier à la géologie stratigraphique. Nous pouvons dire qu'il serait difficile d'exposer cette partie de la science, à la fois si vaste et si compliquée, d'une manière plus complète et plus précise. Chaque période est successivement passée en revue, et exposée surtout au point de vue de la géologie de l'Europe, ou même plus spécialement au double point de vue de la géologie de l'Allemagne centrale et de celui des régions alpines ou mieux de la zone méditerranéenne. Mais l'auteur n'a pas négligé pourtant de nous donner les traits généraux de la géologie des autres continents. La partie paléontologique offre un développement spécial, qui ajoute beaucoup à la valeur du livre. Des figures nombreuses et très clairement dessinées des principaux fossiles caractérisant les différents étages, jointes chaque fois à un chapitre spécial consacré à l'évolution paléontologique de chacun des grands groupes stratigraphiques, méritent une mention spéciale. Aussi, croyons-nous, qu'on ne saurait trop recommander l'étude de cet ouvrage, d'abord à tous ceux qui désirent s'initier à la science géologique, et surtout aux géologues belges, qui, vu le peu d'extension de notre territoire, ne peuvent trouver représentées dans notre pays toutes les formations stratigraphiques qui forment l'ensemble des systèmes géologiques. De plus, l'évolution géo-

logique de l'Allemagne septentrionale a souvent marché de pair avec celle de la Belgique, de sorte que pour l'étude de certains systèmes, tels le Devonien, le Carbonifère et aussi le Crétacé, l'étude de la géologie de l'Allemagne ne fait que compléter celle de notre petit pays.

Qu'il nous soit cependant permis de relever une remarque que le Prof^r Kayser émet au sujet du Tufeau (*Tuffkreide*) de Ciply qu'il se refuse à admettre dans le Tertiaire, contrairement à l'opinion des géologues belges.

Il nous paraît probable qu'il a confondu le Tufeau de Ciply avec la Craie phosphatée de Ciply. Voici comment, d'après le Prof^r J. Cornet (1), s'opère le passage du Crétacé au Tertiaire dans la région de Mons. La craie de Ciply renferme comme fossiles *Belemnitella mucronata* avec *Pecten pulchellus*, *Trigonosema Palissii*, *Rhynchonella subplicata*, *Pyrgopolon Mosac*, *Catopygus fenestratus*, etc. La craie de Ciply et celle de Spiennes ne forment en réalité qu'une seule assise, qui possède assez de fossiles en propre pour constituer un étage spécial, que M. Cornet appelle l'étage ciplyen, à ranger entre l'étage sénonien et l'étage maestrichtien. Ce dernier est représenté par le Tufeau de Saint-Symphorien, que l'on croyait autrefois faire partie du Tufeau de Ciply. En réalité, quoique paraissant appartenir à une même assise calcaire, les deux Tufeaux sont séparés parfois par un conglomérat, le conglomérat de Malogne, d'autres fois par une simple surface d'émersion durcie et creusée par des trous de lithodomes. Tandis que le Tufeau de Saint-Symphorien est caractérisé par le fossile crétacé, *Thecidium papillatum*, la faune du Tufeau de Ciply est nettement tertiaire et se compose surtout de *Cerithium*, *Voluta*, *Turritella*, *Lucina*, *Corbis*, *Arca*, *Cardium*. Il n'y a donc pas de doute sur l'âge tertiaire du Tufeau de Ciply, qu'il faut ranger dans l'étage montien. Pendant que la faune marine crétacée se transformait en faune tertiaire, le niveau de la mer a subi dans la région de Mons une série d'oscillations, dont on retrouve du reste la trace autour de l'Ardenne et des massifs montagneux de l'Allemagne centrale et de la Bohême.

Nous terminons en recommandant encore l'étude de l'ouvrage du savant professeur de Marbourg.

V. DE W.

(1) *Premières notions de Géologie*. Mons, 1903.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

PRÉSIDENT D'HONNEUR :

S. A. R. le Prince ALBERT de Belgique

Procès-Verbal

DE LA SÉANCE DU 19 FÉVRIER 1908

Vingt-deuxième année

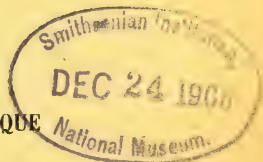
1845-1907 Tome XXII — 1908

BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DES ACADEMIES ROYALES DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

1908



SÉANCE MENSUELLE DU 19 FÉVRIER 1908.

Présidence de M. H. de Dorlodot, président.

La séance est ouverte à 16 h. 30 (35 membres sont présents).

Décès.

M. LE PRÉSIDENT. — Nous avons le regret d'annoncer à nos Confrères la mort de deux de nos membres effectifs.

M. Albert Lancaster, directeur du Service météorologique à l'Observatoire royal, membre de l'Académie royale des Sciences, un de nos très anciens membres, avait publié sous les auspices de la Société « La pluie en Belgique », volume accompagné de l'admirable carte pluviométrique au 400 000^e, monument de la plus haute importance pour les études hydrologiques, qui est constamment demandé.

En ouvrant la séance, nous avons appris le décès de M. Alfred Habets, membre fondateur de notre Société, professeur à l'Université de Liège. Nous adressons à ses fils nos condoléances très vives.

Adoption du procès-verbal de la séance mensuelle de janvier.

Ce procès-verbal est adopté sans observation.

Correspondance.

1. M. Malaise s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

2. L'Académie des Sciences, Agriculture, Arts et Belles-Lettres d'Aix-en-Provence célébrera le centenaire de sa reconstitution le 9 avril prochain.

Elle serait honorée d'y recevoir les délégués de notre Société.

3. Le 7 décembre 1907 s'est fondée la « Société géologique de Vienne ».

Cette nouvelle Société, en annonçant à la nôtre sa formation, espère

entretenir avec elle des rapports amicaux et échanger ses publications.

La circulaire est signée de MM. Uhlig et F.-E. Suess.

4. M. Keilhack, directeur technique du *Geologische Centralblatt*, demande avec instance qu'un de nos membres se charge de résumer pour cette publication les articles parus dans le *Bulletin de la Société belge de Géologie*, dans les tomes 1906 et 1907.

5. M. Martel adresse à la Société *L'Évolution souterraine*. M. Mathieu accepte d'en faire le compte rendu.

6. Catalogues des librairies Dunod et Pinat, de Paris; Fock, de Leipzig; Lüneburg, de Munich, et Schweizerbart, de Stuttgart.

Présentation de nouveaux membres.

Sont élus par le vote unanime de l'Assemblée :

En qualité de membres effectifs :

M. J. Bertrand, géographe, 5, rue Marianne, à Uccle, présenté par MM. van den Broeck et Rutot.

Le Musée géographique scolaire annexé à l'École normale d'Instituteurs de Charleroi (délégué : M. le conservateur Bertrand), présenté par les mêmes.

Dons et envois reçus :

De la part des auteurs :

5448. ... *Festschrift zur Erinnerung an die Eröffnung des neuerbauten Museums der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt am Main am 13. Oktober 1907*. Francfort, 1907. Volume in-4° de 75 pages et 12 planches.

5449. ... *Annual Report on the Mineral Industries of Canada for 1905. (Section of Mines.)* Ottawa, 1907. Volume in-8° de 177 pages et 7 planches.

5450. ... *Summary Report of the Department of mines Geological Survey for the calendar year 1907*. Ottawa, 1908. Volume in-8° de 132 pages.

5451. Agassiz, Al. *An address at the opening of the geological section of the Harvard University Museum. (June 12, 1902.)* Cambridge, 1902. Brochure in-8° de 18 pages et 1 planche.

5452. **Briquet, A.** *Sur les relations des sables à lignites du Rhin et des terrains tertiaires marins.* Lille, 1907. Extrait in-12 de 12 pages et 3 figures.
- 5453 **Cairnes, D. D.** *Moose Mountain District of southern Alberta.* Ottawa, 1907. Extrait in-8° de 55 pages, 3 planches et 2 cartes.
5454. **Dowling, D. B.** *Report on the Cascade coal Basin Alberta.* Ottawa, 1907. Extrait in-8° de 40 pages, 10 planches et 8 cartes.
5455. **Ells, R. W.** *Report on the geology and natural ressources of the area included in the northwest quarter-sheet, number 122 of the Ontario and Quebec series comprising portions of the Counties of Pontiac, Carleton, and Renfrew.* Ottawa, 1907. Extrait in-8° de 75 pages et 1 carte.
5456. **Fliegel, G.** *Eine Angebliche alte Mündung der Maas bei Bonn. Beobachtungen über die Beziehungen der pliocänen und diluvialen Flussaufschüttungen von Maas und Rhein.* Berlin, 1907. Extrait in-8° de 9 pages.
5457. **Fliegel, G.** *Die Niederrheinische Braunkohlenformation.* Halle, 1907. Extrait in-4° de 14 pages et 2 figures.
5458. **Heim, A.** *Der Bau der Schweizeralpen.* Zurich, 1908. Extrait in-4° de 26 pages, 1 planche et 9 figures.
5459. **Hoffmann, G. C.** *Report of the section of chemistry and mineralogy.* Ottawa, 1906. Extrait in-8° de 71 pages.
5460. **James, W.** — *Louis Agassiz. (Works spoken at the Reception of the American Society of Naturalists by the President and Fellows of Harvard College at Cambridge on december 30, 1896.)* Cambridge, 1897. Brochure in-8° de 12 pages.
5461. **Martel, E. A.** *L'Évolution souterraine.* Paris, 1908. Volume in-8° de 388 pages et 80 figures.
5462. **Mourlon, M.** *La documentation géologique.* Bruxelles, 1907. Extrait in-4° de 4 pages et 4 figures.
5463. **Poole, H. S.** *The Barytes Deposits of Lake Ainslie and North Chetiacamp N. S., with notes on the Production, Manufacture and Uses of Barytes of Canada.* Ottawa, 1907. Extrait in-8° de 47 pages.
5464. **Reid, Cl., and El. M. Reid.** *On the preglacial Flora of Britain.* Londres. Extrait in-8° de 22 pages et 5 planches.
5465. **Wilson, M. E.** *Geological Map of a group of Townships adjoining Lake Timiskaming, county of Pontiac (Quebec).* Ottawa, 1907. Carte au 1/126 720.

4702 (suite). **Carez, L.** *La géologie des Pyrénées françaises*. Fascicule III : *Feuilles de Bagnères-de-Luchon et Saint-Gaudens*. Paris, 1905. Volume in-4° de 685 pages et 5 planches; Fascicule IV : *Feuilles de l'Hospitalet, Foix et Pamiers*. Paris, 1906. Volume in-4° de 759 pages et 8 planches.

Communications des membres :

A.-L. MARCHADIER. — Contribution à l'étude des appareils de préfiltration dits dégrossisseurs.

Si l'on verse, dans une série de tamis à mailles de plus en plus petites, de l'eau contenant en suspension des matières solides, variées de calibre et de nature, chacun de ces tamis retiendra une partie de ces matières qui se trouveront ainsi séparées suivant leurs dimensions respectives. Il semble donc, de prime abord, que l'eau, à la fin de son parcours, s'en trouvera épurée, et cela d'autant plus que les mailles des tamis auront été tressées plus étroites, ou iront en se rétrécissant davantage par le seul fait des dépôts successifs. Mais, en réalité, il n'en est pas tout à fait ainsi, car, dans ces dépôts, qui peu à peu viennent obturer les hiatus des mailles, les matières, qui dans leur état primitif étaient en mouvement et séparées par les molécules liquides, viennent, par suite de la cessation de ce mouvement et par leur juxtaposition, créer des conditions nouvelles. Or, on va le voir, ces conditions nouvelles jouent un rôle capital, tant au point de vue de l'écoulement de l'eau qu'à celui de sa purification.

Je m'empresse de dire que les faits que je vais relater n'ont pas été observés au cours d'essais factices exécutés au laboratoire à l'aide d'appareils de dimensions réduites. J'ai constaté ces faits et je les ai consignés au jour le jour, pendant la marche des appareils dégrossisseurs qui sont interposés, dans la station filtrante du Mans, entre l'eau brute qui vient de la rivière et les bassins filtrants proprement dits. Il y a là quatre séries de ces appareils (1). Chaque série se compose de quatre éléments et chaque élément est constitué par un vaste bassin rectangulaire, cimenté, muni d'un double fond, l'un représenté par le radier du bassin, l'autre par une tôle perforée. C'est sur ce dernier

(1) A.-L. MARCHADIER, *Le nouveau service d'eau potable au Mans*, pp. 19 et suivantes. Le Mans, 1907.

fond métallique rigide que vient reposer une couche de cailloux dont les interstices représentent les mailles d'un tamis. Comme dans la série des tamis à laquelle j'ai fait allusion plus haut, la dimension des cailloux, et par suite celle des interstices, diminue du premier au quatrième élément, et l'eau sort par ce dernier après être entrée par le premier. (Voir les détails fig. 1.)

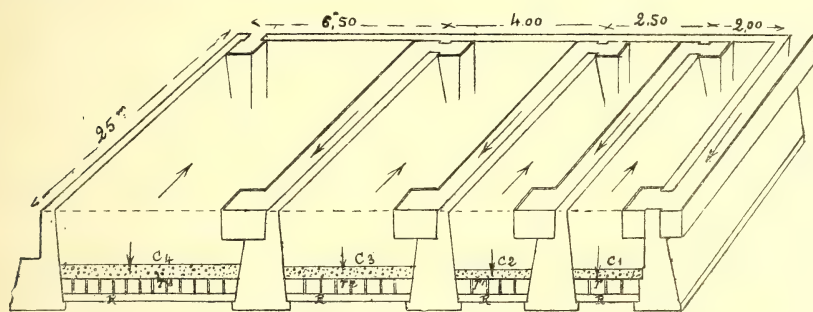


FIG. 1. — SÉRIE D'APPAREILS DÉGROSSISSEURS A QUATRE ÉLÉMENTS, POUVANT DÉBITER 5000 MÈTRES CUBES D'EAU PAR 24 HEURES.

R, radier.

T, T¹, T², T³, tôles supportant les couches de cailloux et perforées d'orifices ovalaires de 0^m003 x 0^m15 permettant le passage de l'eau.

C₁, couche de 0^m25 d'épaisseur, constituée par des cailloux de 0^m03 à 0^m04 de diamètre.

C₂, — 0^m25 — — — 0^m02 à 0^m025 —

C₃, — 0^m30 — — — 0^m01 à 0^m015 —

C₄, — 0^m35 — — — 0^m004 à 0^m006 —

Les flèches indiquent le trajet suivi par l'eau.

Sur le premier élément, la vague liquide dépose peu à peu, au fur et à mesure de son arrivée, des débris végétaux, des coquillages, des plumes d'oiseau; sur le deuxième, des déchets d'une ténuité plus grande; sur le troisième et le quatrième, des trainées vaseuses, des graines, des spores, des germes microbiens. Cela, pendant la première phase de la vie des dégrossisseurs. Cette phase dure de cinq à dix jours environ, suivant les saisons; elle est caractérisée par ce fait que, pendant ce laps de temps, *les dégrossisseurs clarifient l'eau sans la purifier* : leur élimination bactérienne reste nulle.

Pendant une seconde phase, de durée extrêmement variable, mais qui semble cependant décroître à mesure qu'augmente l'ancienneté de service des dégrossisseurs, *ces derniers, non seulement améliorent la limpidité de l'eau, mais encore lui font subir une réduction bactérienne qui s'élève de 10 jusqu'à 60 % en moyenne.*

Enfin, dans une dernière phase, *l'eau, en traversant les dégrossisseurs,*

se clarifie et se contamine. Il n'est pas rare alors d'observer à la sortie un titre microbien deux fois plus élevé qu'à l'entrée, et, si l'on se trouve au moment d'une crue, l'eau dégrossie contiendra, au bout de quelques jours, beaucoup plus de matières organiques dissoutes qu'elle n'en possédait à l'état d'eau brute (1).

Cette variété d'attitude des dégrossisseurs, dans un temps qui peut devenir parfois très court, montre que ces appareils, sous leur architecture très simple, cachent un mécanisme plus compliqué qu'on ne le suppose et qu'ils doivent être, dans une station filtrante, l'objet d'une surveillance constante (au point de vue bactériologique principalement). Or, en général, ces appareils sont peu surveillés. Comme ils délivrent une eau plus claire que celle qu'ils reçoivent, on ne peut supposer qu'à un moment donné ils deviendront le point de départ d'une contamination. De temps en temps, cependant, on fait leur toilette, mais (il faut bien le reconnaître) aucune règle vraiment raisonnable n'y préside : on les nettoie peut-être trop pour l'esthétique et pas assez pour l'hygiène. On comprendra ces torts mieux encore lorsqu'on aura l'idée des modifications profondes subies par le dégrossisseur dans chacune de ses trois étapes.

D'abord, que se passe-t-il au cours de la première étape? Un simple dépôt de matières en suspension, sur le lit de cailloux; puis le dépôt s'épaissit peu à peu et, sous l'influence de la vase entraînée, ses diverses parties se soudent et se fixent. On se trouve alors en présence d'une couche à peu près homogène, d'une certaine consistance, et d'un pouvoir de rétention bien supérieur à celui des cailloux recouverts. On dit que le dégrossisseur est constitué : il est mûr pour sa deuxième étape.

Au début de cette deuxième étape, on remarque, çà et là, des touffes glauques plus ou moins épaisses et plus ou moins nombreuses, suivant les saisons et la nature des eaux, qui font saillie sur le colmatage précédemment décrit : ce sont des algues vertes qui prennent naissance. Sur cette couche nutritive, elles grandissent rapidement et leurs filaments ne tardent pas à former des réseaux étroits sur lesquels se déposent matières vaseuses et germes microbiens. A ce moment, le dégrossisseur filtre à la fois par le moyen des filaments de ses algues et par sa couche de colmatage. *L'écoulement de l'eau se fait plus lent* par

(1) Même observation faite par L. Marcotte et mentionnée dans les *Annales de l'Observatoire de la ville de Paris*, 1905, t. VI, fasc. IV, p. 399.

suite de la résistance de cette dernière couche, résistance qui augmente encore au fur et à mesure que du carbonate de chaux se dépose sous l'influence de la fonction chlorophyllienne des algues. Toutes les conditions sont donc remplies pour obtenir une bonne filtration. Aussi le dégrossisseur développe-t-il le maximum de son action : *il clarifie l'eau et il la purge d'une partie de ses bactéries.*

Mais au bout d'un certain temps, et malgré l'influence de causes destructrices nombreuses, il se trouve sous les algues et sur et dans le colmatage une prodigieuse masse de microbes arrêtés. Ceux de ces derniers qui rencontrent là un milieu impropre disparaissent. Mais la plupart s'adaptent vite, sur ces couches riches en matières organiques, à ce nouveau milieu qui est pour beaucoup un véritable milieu d'élection au sein duquel ils prolifèrent avec abondance. Ces microbes, qui se multiplient à l'obscurité dans ces couches vaseuses, sont ceux que l'on rencontre habituellement dans les fosses septiques. Ils produisent des liquéfactions analogues à celles qu'on observe dans ces fosses, et sous leur action désagrégeante, ainsi que sous l'influence non négligeable des diastases (1), d'origine animale ou végétale, qui peuvent être apportées par les dépôts mêmes, la partie inférieure du colmatage ne tarde pas à diffuser au travers des interstices des cailloux, à gagner la tôle perforée et le double fond. Là, un dépôt gélatineux d'un noir verdâtre s'accumule, et les zooglées dont il est garni sont baignées par l'eau dégrossie qui les entraîne en s'écoulant.

Je crois inutile d'insister sur la grandeur de la contamination qui se produit dans des cas semblables. On me répondra sans doute : Vous avez eu raison d'attirer l'attention sur ce point, mais tout le monde ne l'ignore pas, et, en outre, le remède est simple : Le dégrossisseur est sale, il suffit de le nettoyer. Or, comment nettoie-t-on un dégrossisseur ?

1° On bêche la couche de cailloux dans un courant d'eau ;

2° On fait des chasses d'eau dans le double fond.

Le remède est excellent, tout au moins satisfaisant, lorsqu'on se trouve en présence d'un appareil qui a peu fonctionné ou qui a fonctionné pendant la saison sèche. Mais si l'on dispose d'un appareil dont les cailloux ont déjà subi les assauts répétés des crues et surtout si les eaux sont cal-

(1) BEAUCHER, *Épuration biologique intensive des eaux résiduaires*, p. 48 (Thèse de Bordeaux, 1907) et L. MARCHADIER, *Contribution à l'étude des ferments solubles oxydants indirects*, p. 43 (Thèse de Paris, 1905).

caires (cas fréquent), ce nettoyage, au point de vue bactériologique dont il est ici question, est peu actif et ses effets sont éphémères. Voici pourquoi : Sous l'influence de la fonction chlorophyllienne des algues, l'acide carbonique de l'eau est décomposé et le carbonate de chaux, dissous dans cette dernière à la faveur de ce gaz, se précipite. En outre, au moment de la liquéfaction de la masse inférieure du colmatage, ce sel de chaux est entraîné dans les interstices des cailloux et il se fixe en partie sur ces derniers, en partie sur la tôle perforée ainsi que sur les parois du double fond. Là, il ne tarde pas à produire des incrustations de plus en plus profondes, à forme chagrinée, qui deviennent, pour les colonies de microbes, des abris à peu près parfaits. On a beau, en effet, laver à grande eau et retourner le gravier dans tous les sens, on ne réussit jamais à désagréger entièrement ce calcaire; jamais on ne peut expurger complètement ces cryptes minuscules qu'il a façonnées lentement dans la succession presque ininterrompue de ses dépôts. Aussi, plus un dégrossisseur est ancien, plus ses incrustations sont considérables et profondes et plus son nettoyage, tel qu'on le comprend actuellement, devient illusoire et superflu.

En pareille situation, néanmoins, tout n'est pas perdu. On se trouve, en effet, dans la possibilité de choisir entre trois solutions à prendre :

- 1° Employer, pendant un temps suffisamment long, le jet vigoureux d'une eau sous pression ;
- 2° Se servir de désincrustants ;
- 3° Renouveler la couche de gravier.

Et dans tous les cas, gratter puis goudronner les tôles et les trois autres parois du double fond. Il serait facile de mettre en relief la valeur de chacune de ces trois méthodes, mais ce serait là un travail inutile, car, dans la pratique, la première de ces méthodes, par sa grande supériorité au point de vue de la simplicité et de l'économie, est destinée à l'emporter invariablement sur les deux autres.

Discussion.

M. DE FAVAUGE. — M. Marchadier, tout en reconnaissant les services que rend le dégrossissage des eaux par les préfiltres, attache, je crois, une trop grande importance aux difficultés du nettoyage.

Si j'ai bien compris, M. Marchadier parle spécialement des préfiltres système Puech.

Il y a un autre système de préfiltre où ces difficultés ne sont pas grandes et où la régénération de la matière filtrante ne devient nécessaire qu'après beaucoup de temps.

Tous les systèmes de préfiltres ont ceci de commun qu'on dégrossit les eaux en les faisant passer par un ou plusieurs lits de gravier.

Ils diffèrent surtout quant au procédé de nettoyage.

Le système dont je veux dire quelques mots est celui de l'ingénieur H. Reissert, de Cologne, appliqué à Zurich par M. Peter.

J'ai eu l'occasion d'appliquer le même système à Vienne.

L'eau est filtrée par un lit de gravier fin dont la grosseur des grains augmente de la surface à la base. La surface du gravier est souvent couverte (comme à Zurich et à Vienne) d'une couche de 5 centimètres d'épaisseur de gros sable.

La vitesse de filtration varie de 40 à 100 mètres par vingt-quatre heures.

Le préfiltre est nettoyé d'après les besoins. Si l'eau est très chargée (par exemple après une forte crue), un ou deux nettoyages par vingt-quatre heures sont nécessaires; d'habitude on nettoie tous les deux jours.

Pour nettoyer le filtre, on renverse le courant de l'eau, c'est-à-dire qu'on fait passer l'eau de bas en haut à travers le filtre, et on introduit en même temps, sous le lit filtrant, par un réseau de petites conduites perforées, de l'air sous pression.

Par le passage de cet air chassé à la surface, les grains de gravier sont mis en mouvement et frottent les uns contre les autres. La vase qui s'est déposée sur ces grains, se détache et est entraînée par l'eau à la surface et de là à l'égout.

Après quinze à vingt minutes, l'eau qui s'écoule et qui était très chargée au commencement du nettoyage, devient presque claire, et on peut alors arrêter le nettoyage et remettre le préfiltre en marche.

Les quantités d'eau nécessaires pour ce nettoyage ne dépassent pas en moyenne 2 % du rendement total du filtre.

Ce nettoyage est très efficace et ce n'est qu'après de longues périodes (par exemple un an ou plus) qu'il est nécessaire d'enlever le matériel filtrant pour le laver, le passer au crible et le remettre ensuite en place.

Cette opération est surtout nécessaire pour faire un nouveau triage, car par les nettoyages réitérés les matières de diverses grosseurs finissent par se mélanger.

M. KEMNA a envoyé le résumé ci-dessous de sa communication :

Les progrès du filtrage; théorie et pratique.

L'utilisation, pour l'alimentation, des eaux du sous-sol peut donner lieu à des mécomptes tant pour la quantité que pour la qualité (cas de Breslau en 1906); les eaux superficielles peuvent être facilement jaugées et analysées. On a au moins une certitude : c'est qu'il faut toujours les tenir pour suspectes et par conséquent les épurer.

Le procédé le plus pratique est le filtrage au sable, appliqué en grand depuis 1829 et dont l'efficacité hygiénique est absolument démontrée par les statistiques hygiéniques. Les perfectionnements des dernières années ont visé à alléger la tâche et à régulariser l'activité du filtre par un traitement préalable : passage rapide par du gravier (dégrossisseur Puech-Chabal) ou du sable (préfiltrage de Peter, Zurich).

Les dimensions respectives des parcelles à retenir, quelques microns, et des espaces entre les graviers, soit 1 millimètre, démontrent l'inexactitude d'une action de tamisage comme celle exposée par M. Marchadier. C'est une action due à la nature poisseuse du recouvrement des grains.

Soit c cette force collante; les particules venant au contact seront retenues quand leur tendance à continuer leur mouvement sera moindre; on aura donc $c > mv$; si v augmente, m devra diminuer; on arrive donc au résultat paradoxal que l'augmentation de vitesse se traduira par la rétention des éléments les plus fins. L'expérience démontre que les résultats du dégrossisseur sont largement indépendants de la vitesse; le nombre des contacts est essentiel; la rétention bactérienne est parfois considérable. Par contre, l'amélioration chimique est fonction du temps.

A Suresnes, près de Paris, il y a quatre passages au gravier, un préfiltrage au sable et un filtrage final. L'effluent du préfiltre est bleu, celui du filtre final plutôt vert; probablement il n'y a plus aucune amélioration chimique par le deuxième filtrage, mais celui-ci agit surtout pour la rétention bactérienne. Ces faits sont importants; ils démontrent que les diverses actions du filtrage sont dissociables.

A Zurich, il est curieux de voir ce que le préfiltre enlève de vase à une eau paraissant aussi limpide que celle du lac.

Le point le plus important pratiquement est le nettoyage. Un courant

d'eau renversé met le sable en mouvement et les grains se nettoient par frottement réciproque. Cette action toutefois est insuffisante et Peter l'a complétement par une injection d'air.

Pour le gravier, le simple courant d'eau est forcément insuffisant; Chabal nettoie au jet d'eau avec la lance et remuage à la pelle. L'injection d'air donne ici également des résultats satisfaisants; le contact d'une bulle d'air équivalant à la mise à sec de la surface, et quand la bulle abandonne cette surface, l'eau s'y précipite avec une force d'impact suffisante pour remettre en suspension le dépôt faiblement adhérent. Il n'y a pas de nécessité d'injecter en même temps un courant d'eau ascendant; il suffit de soutirer l'eau en maintenant le courant d'air; on évite ainsi les complications pour l'évacuation des eaux au-dessus du gravier.

L'usage des coagulants (principalement sulfate d'alumine) a été introduit dans la pratique industrielle par les filtres rapides dits « mécaniques » ou américains. Trieste et Alexandrie (Égypte) sont ainsi alimentés. Dans cette dernière ville, Bitter a employé pendant quelque temps le permanganate de potasse à raison de 1 kilogramme par 1 000 mètres cubes; des détails intéressants viennent d'être publiés dans un article de Bitter et Gottschlich. Le précipité produit enrobe les fines parcelles d'argile et les microbes, et permet un filtrage très rapide avec des résultats très satisfaisants à tous les points de vue. Les installations ont l'avantage d'être fort compactes.

Ces divers procédés ne donnent pas de l'eau absolument stérile, ce qui les a fait considérer avec défaveur par les hygiénistes théoriciens, surtout en France. Le Conseil supérieur de ce pays est quelque peu revenu de cette idée, mais la présence d'un seul *coli*, qualifié à tort de pathogène, dans un effluent, lui suffit pour condamner un filtre. Parfois de grandes installations travaillent ainsi à vide pendant des semaines consécutives. La même sévérité n'est pas appliquée aux eaux des sources. Ces exagérations ont naturellement entravé fortement le développement de l'hygiène pratique; elles ont cependant eu un bon côté, c'est de pousser les ingénieurs à faire tous leurs efforts pour se rapprocher de cet idéal.

Il y a, en effet, des procédés de stérilisation. L'ozonisation est le plus connu et existe en plusieurs variétés. M. Bergé a employé les composés oxygénés du chlore (procédé au peroxyde de chlore) agissant à l'état gazeux. M. Duyk a utilisé une intéressante réaction des sels sur le chlorure de chaux pour produire le corps à l'état liquide, pratiquement plus maniable et permettant mieux le dosage. Le chlorure de

chaux à 1^{kg}50 par 1,000 mètres cubes a été employé en janvier et février 1908 à Waelhem et les 100,000 microbes par centimètre cube ont été réduits à quelques centaines dans l'eau mise sur les filtres.

L'expérience constante de l'auteur est que le froid amène une forte recrudescence de colonies dans l'effluent d'un filtre, malgré tous les soins et indépendamment de la teneur microbienne de l'eau brute; mais l'expérience de septante années sur plusieurs millions d'habitants démontre aussi que cette forte teneur microbienne de l'effluent n'a aucune portée hygiénique. Une observation du professeur Chun (zoologie, Leipzig) dans l'expédition de la *Valdivia* sur la répartition des Péridinées du genre *Ceratium* dans les courants équatoriaux (CHUN, *Aus den Tiefen des Meeres*, 1903, p. 78), permet de donner l'explication. Le chimiste Ostwald a fait remarquer que les organismes flottants, pour se maintenir en suspension, ont à tenir compte moins de la densité, en somme peu variable, que de la viscosité (innere Reibung), qui varie de 2 % par degré. Ainsi dans un filtre, toutes les autres conditions et notamment la vitesse restant égales, un fort abaissement de température augmentant la viscosité de l'eau, doit augmenter dans la même proportion l'action de raclage et entraîner dans l'effluent une partie des microbes des dernières couches du filtre.

Discussion.

M. LARMOYEUX demande quelle est, au point de vue organoleptique, l'influence du chlorure de chaux et du permanganate.

M. DUYK. — Dans sa très intéressante conférence, notre collègue M. Kemna, parlant des procédés chimiques d'épuration et de stérilisation des eaux de surface, a fait allusion au système que j'ai imaginé à cet effet, et qui est basé sur l'action des produits de la réaction du chlorure de chaux sur un sel de fer ou d'alumine, en l'espèce, le chlore et l'oxygène actifs d'une part, agents stérilisateurs de premier ordre, et d'autre part l'hydrate d'alumine qui agit comme précipitant de la matière colloïdale d'origine toujours suspecte, en suspension dans toutes les eaux contaminées.

J'ai été très heureux d'apprendre de la bouche de notre distingué collègue que, durant la période assez longue de l'épidémie de fièvre typhoïde que notre pays vient de traverser, il avait, avec succès, appliqué mon procédé au traitement préalable des eaux destinées à la consommation de la ville d'Anvers. Le nombre des germes de toutes espèces, considérable dans l'eau brute, était de la sorte réduit

dans des proportions extrêmement importantes. L'analyse bactériologique ne décelait dans l'eau traitée pas plus de 100 colonies par centimètre cube. Envisagé en gros, ce résultat est certainement très beau. Cependant, et ceci dans le simple but de mettre les points sur les i, — ce qui est d'une importance capitale dans ce temps où la peur du microbe ne semble pas être le commencement de la sagesse, tout au moins dans certains milieux, — je tiens à faire remarquer qu'appliqué dans des conditions normales, le procédé dont je suis l'inventeur donne toujours de meilleurs résultats que ceux indiqués par M. Kemna. Outre qu'alors l'eau traitée est absolument et constamment exempte de toute espèce pathogène, elle ne contient jamais que quelques germes banaux, la réduction atteignant pratiquement 100 %.

Ce que je viens de vous exposer, Messieurs, a été de constatation journalière lors des expériences en grand auxquelles on a soumis ma méthode, tant dans notre pays qu'à l'étranger, et notamment à Paris et à Lyon, où elle a été l'objet d'investigations les plus sévères de la part des services hygiéniques de l'État et des villes. Toujours et partout, le procédé est sorti victorieux des épreuves et toujours l'on a dû reconnaître qu'il produit la stérilisation complète de l'eau, tandis que les substances qui interviennent dans les réactions s'éliminent après l'accomplissement du phénomène.

M. LÉON GERARD. — La communication que M. Kemna a bien voulu nous faire est trop importante et touche à trop de questions à l'ordre du jour constant de notre Section d'hydrologie pour que nous ne lui fassions pas les honneurs de la discussion.

Nous ne pouvons pas, vu l'heure avancée, entamer de débat approfondi sur la limite d'efficacité du filtre à sable dans la stérilisation des eaux ; je me bornerai à quelques remarques essentielles, en suggérant au Bureau d'examiner s'il ne peut nous donner occasion de revenir sur la question des filtres à sable, des préfiltres et des stérilisateurs chimiques dans une série de séances spéciales.

Le docteur Kemna nous a prévenus que nous devons nous attendre à le voir présenter quelques paradoxes hydrologiques : j'incline à croire qu'il a très largement exécuté son programme et qu'il est réellement tout à fait paradoxal de dire que l'efficacité d'un filtre quelconque est indépendante de son débit horaire.

Plus spécialement je crois que la formule présentée comme l'expression de la limite d'action du filtre : $mv < c$ ne représente rien d'utile pour préciser les conditions de fonctionnement.

Je ferai d'abord remarquer que la question d'indépendance de la vitesse ne ressort pas de cette formule, qui contient v .

Si l'on cherchait une expression mathématique des phénomènes de filtration, ou l'explication du mécanisme physique de la fixation des éléments microscopiques bactériens, c'est dans les travaux classiques relatifs à la capillarité et spécialement dans les travaux de nos compatriotes Plateau et Van der Mensbrugghe qu'il faudrait les chercher. Les actions capillaires, les attractions moléculaires des petits corps sphériques et l'action de tension superficielle des liquides et des corps mous en présence, sont les forces qui dominent tout le mécanisme de filtration.

Je suis d'accord avec M. Kemna sur le fait que le sable en lui-même, quelque fin qu'il soit, présente des avenues, au début de la vie du filtre, qui ont deux cents fois le diamètre des éléments qu'il s'agit d'éliminer. En revanche, je ne suis plus du tout d'accord avec lui sur sa théorie du préfiltre : les magnifiques travaux du docteur Kemna lui-même ont largement contribué à l'étude de la succession des flores et des faunes qui, en se développant plus ou moins rapidement dans le filtre, produisent des couches vivantes d'êtres microscopiques et sont les éléments réels de filtration, l'assurent dans une phase secondaire, puis la ralentissent, pour enfin l'interrompre.

D'après moi, les réactions mécaniques des éléments vivants très tenus fixés sur le sable, sur les éléments flottants dans l'eau, ne sont pas assimilables du tout à des phénomènes de collage par des mucilages ni aux phénomènes bien plus lents de l'osmose à travers une paroi continue. Il me paraît qu'il s'agit surtout d'attractions d'éléments vivants de dimensions minuscules et de formes capillaires, lesquels se présentent surtout sous les formes cylindriques et sphériques à courbures très fortes. Or, les actions d'attraction ou de répulsion de tels éléments étant pour les éléments cylindriques par rapport à une surface plane en raison inverse de leur rayon de courbure, et ces mêmes actions étant pour les éléments sphériques microscopiques entre eux d'un ordre plus élevé et plus complexe encore, il s'ensuit que les puissances en présence sont considérables mais essentiellement variables : ces puissances appliquées à des éléments infiniment petits représentent l'effet d'une pression de plusieurs atmosphères et leurs valeurs sont fonction de la pression du milieu, de la vitesse de circulation du liquide et de la température. La capillarité, les effets de tension superficielle et les attractions moléculaires d'éléments à très forte courbure sont ici en cause avec les phénomènes activant ou

retardant le développement biologique plus ou moins rapide dans le filtre. Tous ces éléments sont essentiellement impressionnés par la valeur du débit horaire et dépendent de la pression, de la température et de l'illumination solaire.

Je ne puis développer ici le sujet, pour lequel je renvoie ceux de mes auditeurs que la chose intéresserait aux mémoires originaux de l'Académie de Belgique où notre éminent confrère Van der Mensbrugghe a publié la continuation des travaux classiques de Plateau.

A un autre point de vue je ne partage pas les idées de M. Kemna : celui-ci a fort rapidement expédié la décision du Comité supérieur d'hygiène de France qui déclare impropre à la consommation toute eau contenant des bacilles *Coli*.

Je pense que la décision si vivement critiquée doit être approuvée pleinement, qu'on l'interprète ou non comme une affirmation nouvelle de la nocivité du bacille *Coli*. Notre estimé confrère a entrepris, à tort, d'après moi, une réhabilitation de ce bacille. En fait nous ignorons si tous les bacilles connus sous le nom de *Coli* ou, si l'on veut, si tous les bacilles intestinaux de tous les animaux sont également nocifs pour l'homme. Il me semble, au point de vue de la protection de la santé publique, que l'existence du doute devrait suffire, — que la seule présomption est déjà grave, — et comme en fait il est très difficile, si pas impossible, dans un laboratoire ordinaire, de faire cette distinction et de dire rapidement si l'on a affaire à des *Coli* de provenance animale ou humaine, je pense que la solution la plus radicale est la meilleure.

Quoi qu'il en soit de cette question de technique bactériologique, il est deux faits certains : 1° l'injection péritonéale du *Coli* chez les animaux témoins (lapin ou cobaye) utilisés dans tous les diagnostics pathogéniques, est mortelle ; 2° les eaux contaminées par *Coli* entretiennent des épidémies plus ou moins bénignes de diarrhée, et ces affections locales, auxquelles les indigènes s'acclimatent plus ou moins, mais qui prennent un caractère souvent grave pour les nouveaux arrivants, désolent certaines villes au point d'en faire craindre le séjour.

J'ajoute que les difficultés pratiques de la distinction du *Coli*, de l'*Eberth* et des paratyphiques sont telles qu'à moins de recherches très précises, la présence du *Coli*, considéré comme témoin accompagnant toujours ses congénères, devrait, à mon sens, entraîner toujours la plus grande circonspection.

J'ai eu récemment une occasion nouvelle de constater que des eaux déclarées propres à la consommation parce qu'elles ne conte-

naient que vingt colonies au centimètre cube, après trois jours de culture, et une petite colonie de cet inoffensif *Coli*, donnaient cependant, peu de jours après, les réactions de fermentation pour 5 centimètres cubes du liquide. Une telle eau serait donc déclarée potable par les hydrologues de l'école de notre collègue, déclarée douteuse à premier examen dans le système du Comité supérieur d'hygiène de France, et, je pense, déclarée impropre par tout le monde après l'essai approfondi, malheureusement trop rare et, il faut bien le dire, difficile et lent. Je considère donc la décision du collège français comme parfaitement fondée et scientifique.

Si on laisse de côté la question de la nocivité pathogène du *Coli* (1), on doit remarquer que l'interprétation réelle de la résolution prise par l'éminent corps savant français est que la présence de *Coli* est l'indice indiscutable de la souillure des eaux de boisson par des déjections, et qu'il y a lieu de proscrire la consommation de telles eaux.

Je persiste à croire que c'est là une décision de bon sens : toute question de sentiment ou de délicatesse mise à part, le fait brutal est que des déjections ou des lavages de fumiers, aujourd'hui inoffensifs peut-être, mais à coup sûr dégoûtants, peuvent demain, par la présence d'un seul cas de typhus dans la zone d'alimentation de la région, provoquer une épidémie désastreuse. Il suffit de ce fait pour justifier pleinement, à mon sens, la décision discutée.

Le troisième point que je crois devoir relever porte sur ce fait que notre collègue croit pouvoir coter la qualité des eaux par le nombre de colonies existant par centimètre cube après filtration. Je crois que cette base est tout à fait erronée : je pense que seule la nocivité des espèces présentes ou leur innocuité, après culture rationnelle, mérite de constituer un diagnostic décisif.

Peu importe qu'il y ait vingt ou cent colonies d'espèces inoffensives comme *B. subtilis* ou l'un des représentants des très nombreuses familles dont l'innocuité est indiscutable.

Ce qui seul est grave est la possibilité de contamination par des déjections, lesquelles pourront toujours amener avec elles le bacille du typhus, ou bien la présence directement constatée de l'un des pathogènes : *Coli*, *Choléra*, *Entérite*, *Anthrax*, *Eberth* et *Paratyphiques*, etc.

Je pense qu'il ne faut plus qualifier une eau par la quantité des bactéries qu'elle contient, mais bien par la nature de celles-ci, par la transparence du liquide, par sa composition et par son goût.

(1) Voir *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXI, 1907, *Mém.*, p. 226.

Enfin, notre collègue nous a décrit un procédé de purification basé sur l'emploi de produits chimiques, suivi d'une préfiltration, puis d'une filtration. Il serait intéressant de comparer ce procédé à ceux utilisant l'ozone que l'on obtient actuellement sous des formes rendant son emploi soixante fois moins onéreux qu'il y a dix ans, au moment où l'on a reconnu scientifiquement l'effet bactéricide radical de cette forme de l'oxygène. Grâce à ces nouveaux procédés, il est des méthodes plus simples de traiter les eaux de rivière et d'obtenir une combustion complète des éléments organiques qui peuvent y être contenus. Pour les eaux troubles, une filtration simple et peu coûteuse, suivie d'un traitement à l'ozone, suffit. Pour les eaux claires mais sujettes à contamination, comme les eaux du calcaire fissuré par exemple, la simple action de l'électricité suffit pour assurer, avec une limpidité très grande, une absence complète de bactéries pathogènes. Il est possible que j'aie l'occasion de donner cette même année, à notre Société, une description complète d'une telle installation.

Enfin, pour finir cette discussion d'une communication aussi intéressante par le fond que par la forme, je dois avouer que je trouve très contestable le principe émis par l'auteur au sujet du rejet des eaux d'origine souterraine. J'estime que ce sont en principe les meilleures, et j'en veux comme exemple les eaux de la Ville de Bruxelles. Des accidents de diagnostic géologique tels que celui de Breslau ne me semblent pas du tout de nature à justifier un arrêt aussi général et aussi formel.

J'estime qu'à chaque cas correspondent des solutions spéciales; qu'il y a en cette matière complexe, comme en beaucoup d'autres, plusieurs solutions, satisfaisant à la fois les nécessités scientifiques et les nécessités économiques.

En terminant, je crois être l'interprète de mes collègues de la Section d'hydrologie en remerciant M. Kemna de nous avoir mis au courant, d'une manière si intéressante et si vivante, de ses récentes recherches et en le priant de ne voir dans mes critiques que la démonstration de l'importance et de l'intérêt que nous donnons à ses travaux.

M. KEMNA, répondant à M. Duyk, dit que la stérilisation complète n'était pas visée; la quantité de chlorure de chaux était faible, l'eau était recueillie dans de vastes bassins ouverts avec déjà beaucoup de vase toujours quelque peu remuée à chaque prise, l'analyse a été faite sans filtrage; dans ces conditions, les résultats obtenus lui paraissent

tout à fait remarquables. Répondant à M. Gérard, il n'est pas exact, poursuit-il, de qualifier de pathogène un microbe qui est l'hôte banal de l'intestin et il n'est certes pas scientifique de se refuser à tenir compte de l'expérience en grand, l'expérience de la pratique, qui démontre l'efficacité du filtrage, avant qu'on connût les microbes et, par conséquent, avant qu'on ne pratiquât tous les raffinements du filtrage actuel. Pour les actions capillaires, voir deux articles de l'auteur : *La théorie du filtrage au sable* (1).

**EUG. MAILLIEUX. — Note sur la faune des cavernes
à ossements des environs de Couvin.**

Le service des fouilles des Musées royaux du Cinquantenaire a entrepris, dans les environs de Couvin, toute une série d'importantes recherches ayant trait principalement à ce qui concerne la préhistoire de la région. Grâce à l'aimable obligeance de mes excellents amis MM. le baron de Loë et Edmond Rahir, que je me plais à remercier ici, j'ai pu suivre tous les travaux effectués jusqu'à présent.

Trois des cavernes fouillées dans le voisinage immédiat de Couvin renfermaient des restes d'animaux ayant vécu durant la période quaternaire inférieure, et il me paraît assez intéressant de faire connaître, en quelques mots, la faune qui peuplait la région couvinoise durant les périodes si proches encore de l'aube de l'humanité.

M. de Loë a publié, dans le *Bulletin des Musées royaux*, le résultat des fouilles exécutées dans la grotte de Petigny et dans la grotte de la Roche Percée, à Nismes, ainsi que dans la terrasse du Trou de l'Abîme, à Couvin (2) : c'est donc à son rapport que j'emprunterai les détails nécessaires, en y ajoutant ceux que m'ont procurés mes observations personnelles.

J'ai eu déjà l'occasion d'entretenir les membres de la Société belge de Géologie des travaux entrepris par moi en 1902 dans l'intérieur du couloir d'entrée du Trou de l'Abîme, à Couvin (3), où j'ai observé l'existence de trois niveaux :

1° Une couche néolithique, au-dessus de laquelle s'étaient accu-

(1) *Technologie sanitaire*, vol. I, 1895.

(2) *Bull. des Musées royaux des Arts décoratifs et industriels*, 6^e année, 1906-1907, pp. 6 et 9.

(3) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XVII, 1903, p. 583.

mulés les débris jetés par l'homme aux époques romaine, moyen-âgeuse et moderne;

2° Un niveau stérile semblant indiquer l'abandon de la caverne tant par l'homme que par les animaux durant l'âge du Renne;

3° Un niveau ossifère, dont j'ai exhumé les espèces suivantes, appartenant à la fin de l'âge du Grand Ours, ou, du moins, à une époque intermédiaire entre le Moustérien et le Magdalénien :

- Canis vulpes* Lin., rare.
- Canis lupus* Lin., rare.
- Hyena spelæa* Goldf., commune.
- Felis spelæa* Goldf., rare.
- Ursus spelæus* Goldf., commun.
- Ursus priscus* Cuv.? rare.
- Meles taxus* Schreb., rare.
- Sus scrofa ferus* Lin., commun.
- Cervus elaphus* Lin., rare.
- Cervus tarandus* Lin.?, très rare.
- Capra hircus* Lin., rare.
- Capra ibex* Lin., très rare.
- Equus caballus* Lin., très commun.
- Bos primigenius* Boj., très commun.
- Bos taurus* Lin., assez commun.
- Bos* sp.?, rare.
- Tetras lagopus* Lin., très rare.
- Gallus* sp.?, rare.
- Un grand oiseau aquatique indéterminé.

L'ensemble de cette faune caractérise plutôt l'époque solutréenne que l'époque moustérienne. Ni le Mammouth ni le Rhinocéros, caractéristiques de la période inférieure, n'y sont aucunement représentés; le Renne commence à faire son apparition, ainsi que la Chèvre et le Taureau.

Or, nous voyons dans le rapport de M. de Loë sur la fouille de la terrasse du Trou de l'Abîme que les silex qui y furent découverts, et qui provenaient vraisemblablement des déblais extraits de la caverne en 1887 par MM. Lohest et Braconier, appartiennent plutôt au Solutréen qu'à toute autre industrie (1).

(1) BARON A. DE LOË, *Loc. cit.*, p. 6.

Trois niveaux distincts recouvraient le sol de la grotte de Petigny (1).

Le niveau supérieur appartenait vraisemblablement à l'âge du Renne; il avait presque entièrement disparu à la suite de recherches de mine-rai. On n'a donc pu y trouver que des débris insignifiants et peu déterminables, à part une mandibule inférieure de *Castor* et quelques ossements de *Sanglier*.

Le niveau moyen renfermait de nombreux débris de

Canis vulpes, rare.

Hyena spelæa, commune.

Ursus spelæus, très commun.

Cervus elaphus, assez commun.

Bos primigenius, commun.

Equus caballus, très commun.

Rhinoceros tichorhinus, assez commun.

Bien que les rares silex, que l'on y trouva, n'offrent rien de caractéristique, la faune de ce niveau paraît indiquer une époque antérieure à celle que spécialisent la faune et les silex du Trou de l'Abîme à Couvin. On peut vraisemblablement l'attribuer au Moustérien, ou âge du Grand Ours, vu l'abondance des restes de ce dernier animal.

Le niveau inférieur était stérile.

Quant à la grotte de la Roche Percée, à Nismes, il n'y existait qu'un seul niveau, mais il était caractérisé par une grande quantité d'ossements appartenant aux espèces suivantes (2) :

Canis vulpes, rare.

Hyena spelæa, assez commune.

Ursus spelæus, très rare.

Equus caballus, très commun.

Bos primigenius, assez rare.

Cervus elaphus, assez rare.

Rhinoceros tichorhinus, abondant.

Elephas primigenius, assez rare.

L'abondance du Rhinocéros, jointe à la présence du Mammouth et à la rareté des restes du Grand Ours, permettent de supposer que l'on se trouve ici en présence d'un dépôt qui remonte aux premiers temps de l'époque moustérienne.

(1) BAR A. DE LOË, *Loc. cit.*, p. 6.

(2) *Idem*, p. 9.

Malheureusement, ici comme à Pétigny, les restes de l'industrie humaine n'ont rien de caractéristique et ne peuvent beaucoup contribuer à corroborer cette hypothèse.

Les traces de l'existence de l'homme et de son séjour dans ces trois cavernes sont assez nombreuses, bien que les silex taillés y soient peu représentés. Elles consistent principalement en débris de repas (os longs avec cassures intentionnelles) et en quelques instruments en os (poinçons). Mais quelque peu importants qu'ils soient, ces vestiges suffisent pour prouver que l'homme a habité la région couvinoise dès les premiers temps du Quaternaire des cavernes, c'est-à-dire après les époques chelléenne et acheuléenne. On peut déduire aussi de ce qui précède que les trois cavernes fouillées n'ont pas été occupées par des tribus contemporaines, la faune de la grotte de Nismes paraissant un peu plus ancienne que celle de la grotte de Pétigny, laquelle semble également antérieure à la faune du Trou de l'Abîme.

ARM. RENIER. — Les résultats du sondage de Longwy.

Le sondage qui vient d'être exécuté à Longwy, par ordre de M. de Saintignon, a traversé 540 mètres de terrains mésozoïques (jurassiques et triasiques), puis 251 mètres de dépôts permien, pour atteindre finalement le Dévonien par 771 mètres de profondeur.

En présence de ce résultat négatif, la question se pose : *Le terrain houiller existe-t-il dans la région Sud de Longwy?* Tel est précisément le titre d'une plaquette de quelque trente pages, accompagnée d'une carte et d'une planche de coupes, que vient de faire paraître M. Henry Joly, licencié ès sciences naturelles et préparateur de géologie à l'Université de Nancy (1). C'est d'ailleurs de ce travail que j'extrais les renseignements sur la coupe du sondage de Longwy, étudiée par M. Joly.

Quant aux conclusions de M. Joly, elles peuvent se résumer ainsi : Dans le cas non prouvé, mais possible, de la présence du Houiller dans cette région, il est probable que le bassin, d'orientation hercynienne, y a une extension assez grande et une épaisseur pouvant dépasser 300 mètres aux endroits les plus favorables. Ce terrain houiller appartiendrait au Westphalien et probablement aussi un peu au Stéphanien. Enfin, en tous points, le terrain houiller serait recouvert par plus de 600 mètres de morts-terrains.

(1) Nancy. Librairie moderne, V. Berger, successeur, 43, rue Saint-Georges (1908). — Prix : 2 francs.

M. Simoens étant arrivé à des conclusions diamétralement opposées à la suite d'études dont il a communiqué les résultats à la Société belge de Géologie dans sa séance du 21 janvier 1908 (1), j'ai cru intéressant de rechercher les causes de cette divergence de vues, et j'ose espérer y avoir réussi. Je dois toutefois faire observer ici que la question est assez complexe, et que M. Joly n'a pu la traiter à fond dans une publication aussi réduite (2). Force me sera donc de développer certaines considérations qui ne sont qu'ébauchées par M. Joly. On comprendra que, d'autre part, je m'abstienne d'aborder divers points spéciaux, afin de ne pas déflorer un travail original.

Une question de principe divise MM. Joly et Simoens.

M. Simoens nous rappelle, en effet, qu'il a démontré « combien est court le phénomène dynamique de la construction d'une chaîne par rapport au phénomène de la sédimentation, au point qu'on peut considérer la formation des montagnes comme un véritable accident (3) ».

Collaborateur de M. R. Nicklès dans ses dernières recherches sur le bassin de Meurthe-et-Moselle, M. Joly est tout naturellement partisan de la continuité du plissement à travers les diverses époques géologiques, à commencer par les plus anciennes.

M. Nicklès a rappelé la théorie des plis posthumes, à l'occasion des premiers sondages exécutés aux environs de Pont-à-Mousson (4). On sait le succès qui a couronné les recherches dirigées par le professeur de l'Université de Nancy. M. R. Zeiller a établi par des études paléobotaniques qu'à l'anticlinal des terrains mésozoïques correspond, en profondeur, un anticlinal houiller, affecté, tout comme les terrains de recouvrement, par la faille transversale qui jalonne le cours de la Moselle (5).

Que voyons-nous d'ailleurs dans cette plaine du Hanovre, qui s'appuie sur les contreforts du Harz? Les terrains triasiques, juras-

(1) G. SIMOENS, *A propos du sondage de Longwy*. (BULL. SOC. BELGE GÉOL., t. XXII, 1908, *Proc. verb.*, pp. 24-28.)

(2) *Op. cit.*, p. 24.

(3) *Op. cit.*, p. 25.

(4) R. NICKLÈS, *De l'existence possible de la houille en Meurthe-et-Moselle et des points où il faut la chercher*. Nancy, Librairie Moderne, 1902.

(5) Voir principalement R. NICKLÈS et H. JOLY, *Sur la tectonique du Nord de Meurthe-et-Moselle*. (COMPTES RENDUS, t. CXLIV, 1907, p. 589, et BULL. SOC. GÉOL. FRANCE, 4^e série, VII, 1907, pp. 293-304.)

R. ZEILLER, *Sur la flore et sur les niveaux relatifs des sondages houillers de Meurthe-et-Moselle*. (COMPTES RENDUS, t. CXLIV, p. 1137.)

siques et crétaciques y sont nettement plissés au bord même du massif paléozoïque; à Goslar et à Thale, leurs bancs sont redressés jusqu'à la verticale et même renversés.

En outre, il semble bien qu'on ait aujourd'hui la preuve, non seulement de mouvements posthumes, provoquant l'accentuation des plis, mais encore de mouvements contemporains de la formation des dépôts paléozoïques. M. X. Stainier a exposé diverses raisons qui le portent à croire que les synclinaux houillers se sont ébauchés dès le Carbonifère (1). C'est reprendre, à un point de vue qui me paraît plus rationnel, une idée émise par Adolphe Firket (2). Cette théorie non seulement explique l'épaisseur, par endroits formidable, du terrain houiller, mais elle se concilie encore et surtout avec le fait de la continuité des murs à *Stigmaria*, dont l'importance est capitale au point de vue géogénique.

Je ne puis insister davantage sans dépasser le cadre d'une note. Je me borne à citer ces quelques faits pour justifier les idées qui sont à la base de la démonstration de M. Joly, savoir :

Le plissement s'est poursuivi, mais avec une intensité variable, à travers toutes les époques géologiques. L'arasement des crêtes anticlinales et le comblement des synclinaux sont d'ailleurs en relation directe avec les phénomènes tectoniques (3). Enfin, dans la région considérée, il y a généralement eu conservation à travers les temps des axes synclinaux et anticlinaux, sans exclure évidemment les complications de plis.

Ceci posé, il est évident que si le synclinal mésozoïque de Luxembourg jalonne un synclinal paléozoïque, et si celui-ci renferme du Houiller, l'orientation du bassin houiller est hercynienne, ou plus exactement varisque. Il suffit pour s'en convaincre de jeter un coup d'œil sur une carte d'ensemble.

Au surplus, voici comment M. Joly conclut à la possibilité d'un synclinal houiller dans le golfe de Luxembourg.

Admettant que le ridement de l'Ardenne s'est effectué par étapes, M. Joly considère, à la suite de M. Gosselet, qu'il y a eu à l'époque coblentzienne un plissement faisant émerger la partie méridionale de

(1) X. STAINIER, *Des relations génétiques entre les différents bassins houillers belges*. (ANN. MINES BELG., t. IX, p. 438.)

(2) A. FIRKET, *L'origine et le mode de formation de la houille*. (REV. UNIV. MINES, 1894, 3^e série, XXVI, pp. 41 et suiv.)

(3) Cf. NICKLES, *op. cit.*, 1902, pp. 4-9.

l'Ardenne et le Hunsrück. Cette partie de pays serait restée émergée jusqu'aux temps carbonifères et se serait dénudée durant cette phase continentale.

On sait, d'autre part, qu'à la fin du Dinantien, d'importants mouvements tectoniques se sont produits en Europe centrale. Ce sont ces plissements qui ont, d'après M. van Werveke, provoqué la formation du synclinal de Saarbrück (1).

Il n'y a rien de choquant à supposer que ce même plissement a provoqué la formation ou l'accentuation d'un synclinal entre l'Ardenne et le Hunsrück, c'est-à-dire la naissance d'un golfe de Luxembourg carboniférien.

La relation entre les plissements des couches mésozoïques et ceux des couches paléozoïques est trop évidente en Lorraine pour que l'on puisse la nier à priori en ce qui concerne la région de Longwy. Contrairement à ce qu'écrit M. Simoens, il n'est nullement illusoire de penser y trouver le Carbonifère et le Houiller.

Les considérations sur l'allure des mouvements tectoniques développées par M. Simoens sont d'ailleurs en contradiction formelle avec les conclusions des géologues qui ont consacré leur activité à l'étude détaillée du bassin de Saarbrück. D'après M. Simoens, « à Saarbrück, au Houiller, il n'y avait plus de chaîne ». D'après M. van Werveke, il y avait, au contraire, un vaste pli qui s'est accentué durant son comblement. M. Leppla ne signale-t-il pas que les éléments des poudingues interstratifiés dans l'assise inférieure du bassin de la Sarre proviennent de la désagrégation de roches dévoniennes (2) ?

Il est donc hautement probable qu'au Nord du bassin émergeait un anticlinal dévonien. Comme à toute autre époque, le plissement a été concomitant de l'abrasion des selles et du comblement des bassins par dépôt de couches formées aux dépens des anticlinaux (3).

Si la création du synclinal houiller de Saarbrück a eu sa répercussion dans le Luxembourg, ce sont évidemment les couches inférieures du bassin de Saarbrück que l'on aurait chance de rencontrer dans la région de Longwy. C'est pourquoi M. Joly admet qu'il s'agit de formations westphaliennes et probablement aussi stéphanienues.

(1) L. VAN WERVEKE, *Erläuterungen zu Blatt Saarbrücken der geologischen Uebersichtskarte von Elsass Lothringen, u. s. w. 1 : 200 000*. (Strasbourg, 1906, pp. 119 et suiv.)

(2) LEPLA, *Geologische Skizze des Saarbrücker Steinkohlengebirges*. (FESTSCHRIFT ZUM IX ALLG. DEUTSCH. BERGMANNSTAG, 1904, p. 14 du tiré à part.)

(3) VAN WERVEKE, *Op. cit.*, p. 119.

On ne peut toutefois donner de démonstration absolue de cette opinion.

Il est en effet inexact que, comme le dit M. Simoens, à Saarbrück « les couches du Westphalien supérieur reposent sur le Dévonien redressé (1) ». Tous les auteurs (2) sont d'accord pour déclarer qu'on ne connaît pas encore les couches inférieures de cet anticlinal asymétrique, improprement dénommé le *bassin* de Saarbrück, et qui se trouve cisaillé dans son versant Sud par une faille longitudinale d'allure imprécise, mais qui a rejoué aux temps tertiaires (3).

M. van Werveke écrit : Le substratum de l'assise de Saarbrück est inconnu. On ne sait si le Westphalien inférieur (*Unteres Oberkarbon*) est représenté dans la région. Il se peut que le Westphalien moyen y repose directement sur les roches antécarbonifériennes (2).

S'il en est ainsi, la formation du synclinal dans lequel se sont déposées les couches de Saarbrück, daterait de l'époque à laquelle, dans les bassins du versant septentrional de la chaîne ardennaise ou hercynienne, le régime marin a perdu l'importance qu'il avait eue jusqu'alors (*Gannister Beds*) tant en Angleterre qu'en Belgique et en Westphalie. Peut-être y a-t-il là une relation.

Quoi qu'il en soit, la question de l'existence du terrain houiller dans la région de Longwy reste malgré tout assez obscure. A considérer comme la plus vraisemblable l'hypothèse la plus simple, le synclinal de Luxembourg serait contemporain de celui de Saarbrück. Dans ce cas, et si l'assise de Saarbrück est la plus ancienne de la série formée dans ces géosynclinaux (4), c'est au Westphalien qu'appartiendraient les dépôts les plus profonds du Houiller du golfe de Luxembourg.

Il faut donc considérer comme arbitraires les conclusions de M. Simoens, savoir : « Ce Houiller ne pourrait être dans le cas le plus » favorable que les dernières veines du Houiller supérieur ou du Per-

(1) *Op. cit.*, p. 27.

(2) Cf. VAN WERVEKE, *Op. cit.*, p. 47. L. VON AMMON, *Die Steinkohlenformation in der Bayerischen Rheinpfalz* (Erläuterungen zu dem Blatte Zweibrücken (n° XIX) der geognostischen Karte des Königreichs Bayern, 1903, pp. 47 et 61)

(3) LEPPLA, *Op. cit.*, p. 55.

(4) M. Joly rapporte, d'après M. Gosselet, que dans le Hunsrück, le Westphalien repose horizontalement sur les schistes redressés du Coblentzien. Mais on pourrait faire remarquer, avec M. van Werveke, que les couches les plus anciennes n'occupent qu'une partie, le fond seul, du géosynclinal. (*Op. cit.*, p. 120 et fig. 25.) Force m'est, ici encore, d'abréger cette note.

» mien. Il est plus que probable qu'on ne rencontrera que les veines » interstratifiées dans les différents termes du Trias (1). »

J'ignore d'ailleurs sur quelles données se fonde cette dernière opinion, car on n'a pas jusqu'ici renseigné de couche de houille dans le Trias de la région (2). La partie productive du bassin de Saarbrück appartient au surplus presque entièrement au Westphalien.

En présence de cette indécision, M. Joly a tenté de déterminer pour le golfe de Luxembourg, d'une part, l'allure du toit du Dévonien, c'est-à-dire de la surface antécarboniférienne, et, d'autre part, celle de la base du Permien.

L'espace compris entre ces deux surfaces est considéré comme comblé par du Houiller.

J'ai dit sur quelles hypothèses se basait cette théorie; je crois inutile d'insister.

M. Joly attire encore et surtout l'attention sur la possibilité de l'existence de sels sodiques ou potassiques dans le Permien du golfe de Luxembourg.

Pour le surplus, notamment pour les données qui ont servi à établir les tracés, je me bornerai à renvoyer le lecteur à la brochure de M. Henry Joly.

M. le Président remercie M. Renier de son empressement à communiquer à la Société les résultats des derniers travaux relatifs au prolongement souterrain du Houiller de la Sarre et les réflexions que lui ont suggérées ces résultats.

Au sujet de l'existence de mouvements préluant au grand plissement hercynien de nos régions, il pense que l'on pourrait ajouter aux faits signalés par M. Renier le témoignage de la grande brèche viséenne. Il entre sur ce point dans quelques détails qui font l'objet d'une note adressée au Secrétariat et qui paraîtra aux *Mémoires* sous le titre : *Note sur l'origine de la « Grande brèche » viséenne et sur sa signification tectonique.*

La séance est levée à 18 h. 40.

(1) *Op. cit.*, p. 28.

(2) Cf. VAN WERVEKE, *Geologische Uebersichtskarte der Südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg*, 1887, pp. 14 et suiv.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

PRÉSIDENT D'HONNEUR :

S. A. R. le Prince ALBERT de Belgique

Procès-Verbal

DE LA SÉANCE DU 17 MARS 1908

Vingt-deuxième année

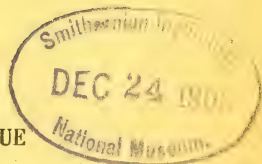
Tome XXII — 1908

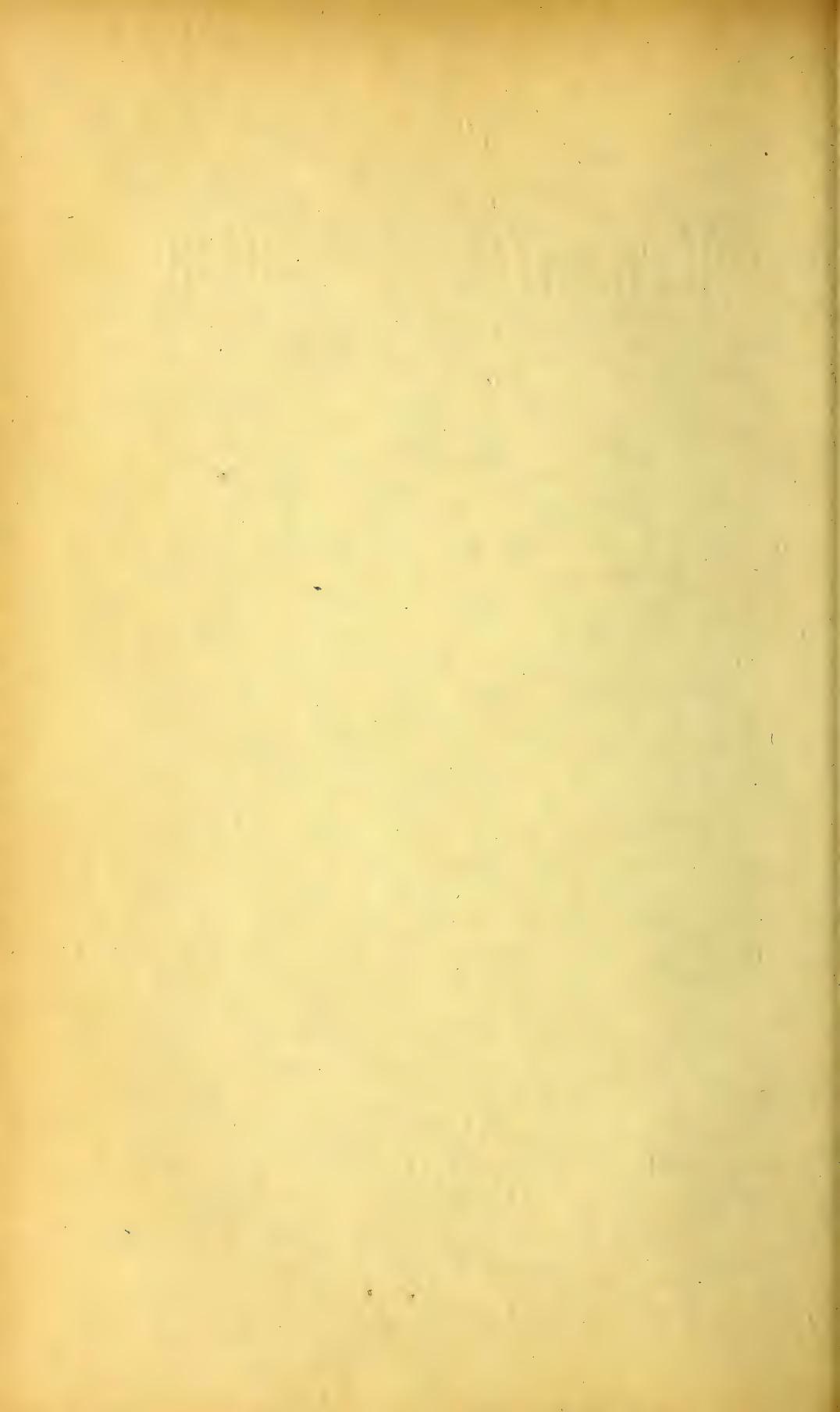
BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DES ACADÉMIES ROYALES DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

1908





SÉANCE MENSUELLE DU 17 MARS 1908.

Présidence de M. Mourlon, vice-président.

La séance est ouverte à 20 h. 31 (25 membres sont présents).

Rectification au procès-verbal de la séance mensuelle de février.

Le Secrétaire général signale qu'à la page 53, dans la communication de M. Marchadier, il faut rectifier un chiffre dans la légende de la figure, et lire « tôles perforées d'orifices ovalaires de 0^m003 à 0^m015 » et non « 0^m15 ».

Communications du Bureau :

1. L'ÉTUDE DU FILTRAGE POUR L'OBTENTION D'EAU POTABLE PORTÉE A L'ORDRE DU JOUR DE LA SÉANCE DU 16 JUIN.

L'intérêt pratique de la discussion de la dernière séance n'aura échappé à personne. M. Gérard exprime le vœu que cette question soit discutée à nouveau; c'est pourquoi le Bureau propose de la porter dès maintenant à l'ordre du jour de la séance du 16 juin; il est à espérer que nos confrères de l'étranger voudront bien y participer.

2. Afin de permettre aux membres de la Société, qui le désirent, de tenir à jour la table des vingt premières années, le Secrétariat délivre, au prix de 25 centimes, des tirés à part de la table du tome XXI, qui vient d'être terminé.

Élection de nouveaux membres effectifs.

Sont élus membres effectifs à l'unanimité :

LA SOCIÉTÉ ANONYME DES CHARBONNAGES RÉUNIS DE ROTON-L'ARCIENNES ET D'OIGNIES-AISEAU, à Tamines (Délégué : M. V. LAMBIOTTE, Directeur gérant), présentée par MM. Stainier et Greindl;

M. VICTOR DEMOLLIN, Directeur technique des travaux de la maison Monnoyer, actuellement membre associé régnicole.

Correspondance :

1. M. le Président de Dorlodot, indisposé, s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

2. MM. J. Cornet, V. Jacques, M. Mourlon et W. Prinz remercient de leur élection à la vice-présidence.

3. MM. Hankar-Urban, E. Putzeys et G. Simoens remercient de leur élection au Conseil.

4. MM. Tietze et Pavlov remercient de leur élection comme membres honoraires.

M. J. Lambert, pour remercier de sa nomination au titre de membre honoraire, envoie à la Société le premier fascicule de son travail sur *Les Échinides fossiles des terrains miocéniques de la Sardaigne*.

5. M. Clement Reid, tout en remerciant la Société, exprime l'espoir que sa nomination comme membre associé étranger n'implique pas l'obligation de ne plus collaborer à nos travaux.

M. L. Cayeux remercie de sa nomination de membre associé étranger.

M. Steinmann remercie également du même titre et envoie un lot important de ses tirés à part.

M. Holzapfel annonce en remerciement l'envoi de quelques-unes de ses publications.

6. L'Institut américain des Ingénieurs des Mines de New-York demande l'échange de sa publication bimensuelle avec le *Bulletin* de la Société.

7. Le Président du Conseil de l'Université libre met à notre disposition une nouvelle salle et nous permet d'y disposer en permanence certains documents et cartes d'usage fréquent.

8. Le Congrès préhistorique de France annonce sa IV^e session à Chambéry (Savoie), du 24 au 30 août 1908. Circulaire à la disposition des membres de la Société.

9. Les frères Schleicher, libraires-éditeurs, 61, rue des Saints-Pères, font un hommage à la bibliothèque de la Société et demandent l'insertion du communiqué ci-dessous :

Musée ostéologique. — *Étude de la faune quaternaire. Ostéométrie des mammifères*. Album de 186 planches contenant 2,187 figures, par Ed. Hue, médecin-vétérinaire, membre de la Société préhistorique de France.
— Deux volumes gr. in-8° fr. 24

Voici un ouvrage qui vient bien à son heure et qui comble une véritable lacune. Depuis longtemps les Anatomistes, les Paléothnologues, les Paléontologues, tous ceux en un mot qui s'intéressent à l'étude de la faune qua-

ternaire et récente devaient, pour la détermination des débris osseux qui leur étaient soumis ou qu'ils rencontraient eux-mêmes au cours de fouilles, se reporter au grand ouvrage de Cuvier, ancien déjà, peu portatif et d'un prix très élevé.

Dans son *Musée ostéologique*, M. Ed. Hue nous donne en superbes planches, dessinées d'après nature, la série complète des principaux ossements de 41 mammifères. La première partie contient tous les renseignements relatifs aux mensurations; la seconde est consacrée aux crânes et dentitions; la troisième partie enfin comprend l'ostéologie comparée des divers os des membres de l'homme et des principaux mammifères actuels dont on rencontre les ancêtres dans le Quaternaire.

Tel quel, l'important ouvrage de M. Ed. Hue constitue un ouvrage de premier ordre, indispensable au professionnel comme à l'amateur. Son format très pratique, la disposition du texte, des planches et des tables, permettent de trouver, sans aucune perte de temps, les renseignements ostéologiques qui nous sont utiles, sans avoir à recourir aux traités spéciaux d'anatomie comparée où nous nous égarions jusqu'à présent en recherches, vaines souvent.

Avec ses 2,187 figures originales et dessinées d'après nature, nous disposons d'une documentation précise et unique, et nous sommes persuadés que le succès viendra récompenser les efforts de l'auteur et des éditeurs de cet important et utile ouvrage.

Dons et envois reçus :

1° Nouveau périodique :

5466. VIENNE. *Erdbeben-Kommission der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*. (Mitteilungen.) 1897-1906.

2° De la part des auteurs :

5467. Abbott, Ch.-C. *Archaeologia Nova Caesarea*. Trenton. Vol. I, 1907, in-8° de 70 pages et 2 figures; vol. II, 1908, in-8° de 83 pages et 6 figures.

5468. Arctowski, H. *Variations de longue durée de divers phénomènes atmosphériques*. Bruxelles, 1907. Extrait in-8° de 14 pages et 6 figures.

5469. Arctowski, H. *De l'influence de la lune sur la vitesse du vent aux sommets du Saentis, du Sonnblick et du Pike's Peak*. Bruxelles, 1907. Extrait in-8° de 13 pages et 5 figures.

5470. **Arctowski, H.** *Recherches sur la périodicité des phénomènes météorologiques à Bruxelles.* (18 pages et 7 figures.)
Notice sur les variations de longue durée des amplitudes moyennes de la marche diurne de la température en Russie. (14 pages et 6 figures.)
Variation des amplitudes des marches diurnes de la température au sommet du Pike's Peak. (3 pages et 1 figure.) Bruxelles, 1908. Extraits in-8°.
5471. **Arnold, R., and Anderson, R.** *Metamorphism by combustion of the hydrocarbons in the oil-bearing shale of California.* Chicago, 1907. Extrait in-8° de 8 pages et 2 figures.
5472. **Buttgenbach, H.** *Le Congo deviendra-t-il un pays minier?* Bruxelles, 1908. Extrait in-8° de 11 pages et 1 carte.
5473. **Doudou, E.** *Les phénomènes d'homochromisme, d'autotomie et de mimétisme observés sur l'Oedipoda caerulescens vivant sur les terrils des environs de Seraing-sur-Meuse (Belgique).* Mâcon, 1906. Extrait in-8° de 9 pages et 1 planche.
5474. **Eredia, F.** *L'umidità relativa dell'aria sulla Riviera Ligure.* Rome, 1907. Extrait in-8° de 6 pages.
5475. **Eredia, F.** *Il regime pluviometrico sulle Coste Italiane.* Rome, 1907. Extrait in-8° de 7 pages.
5476. **Fraipont, C.** *Sur l'origine d'un cailloutis très fin interstratifié dans les sables (Om) des environs de Sprimont.* Liège, 1908. Extrait in-8° de 7 pages et 2 figures.
5477. **Fraipont, C.** *Sur un affleurement fossilifère du Houiller à proximité de la faille eifélienne à Angleur.* Liège, 1908. Extrait in-8° de 5 pages.
5478. **Gosselet, J., et Dollé, L.** *L'enveloppe crétacique du Bas-Boulonnais.* (35 pages et 1 planche.)
Étude géologique du pays de Licques. (22 pages et 1 carte.) Lille, 1907. Extraits in-8°.
5479. **Hue, Ed.** *Musée ostéologique. Étude de la faune quaternaire. Ostéométrie des mammifères.* Paris, 1907. Album in-8° en 2 fascicules de 186 planches et 2 187 figures. (Don de l'éditeur.)
5480. **Hoek, H., und Steinmann, G.** *Erläuterung zur Routenkarte der Expedition S'ainmann, Hoek, v. Bistram in den Anden von Bolivien 1903-1904.* Gotha, 1906. Extrait in-4° de 20 pages, 2 planches et 2 cartes.
5481. **Kilian, W., et Révil, J.** *Notice sur la vie et les travaux de Marcel Bertrand.* Grenoble, 1908. Extrait in-8° de 23 pages.

5482. Lambert, J. *Description des Échinides fossiles des terrains miocéniques de la Sardaigne*. Genève, 1907. Extrait in-4° de 72 pages et 5 planches.
5483. Mück, H. *Schwimmsand*. Prague (?), 1907. Extrait in-12 de 17 pages et 5 figures.
5484. de Munck, Em. *Les éolites des Hautes-Fagnes de Belgique et d'Allemagne*. Bruxelles, 1907. Extrait in 8° de 6 pages.
5485. de Munck, Em. *Les éolites des Hautes-Fagnes du haut plateau de Henri-Chapelle et des environs de Chaudfontaine*. Bruxelles, 1908. Extrait in-8° de 10 pages.
5486. Rutot, A. *La poterie pendant l'époque troglodytique*. (11 pages et 7 figures.)
A propos des pseudo-éolites de Cromer. (4 pages.) Le Mans, 1908. Extraits in-8°.
5487. Steinmann, G. *Ueber die Bedeutung der tiefgelegenen Glacialsuren im mittleren Europa*. Stuttgart, 1896. Extrait in-8° de 2 pages.
5488. Steinmann, G. *Ueber neue Vorkommnisse im Gypskeuper von Au bei Freiburg i. B.* Stuttgart, 1898. Extrait in-8° de 3 pages.
5489. Steinmann, G. *Ueber neue Aufschlüsse im Jura am Schönberge bei Freiburg*. Heidelberg, 1898. Extrait in-4° de 9 pages et 1 carte.
5490. Steinmann, G. *Ueber fossile Dacycladaceen vom Cerro Escamela, Mexico*, 1899. Extrait in-4° de 18 pages et 28 figures.
5491. Steinmann, G. *Zur Tektonik des Nordschweizerischen Kettenjura*. Stuttgart, 1902. Extrait in-8° de 8 pages et 1 planche.
5492. Steinmann, G. *Die Bildungen der letzten Eiszeit im Bereiche des alten Wutachgebiets*. Stuttgart, 1902. Extrait in-8° de 8 pages et 1 carte.
5493. Steinmann, G. *Die Neuaufschliessung des Alpersbacher Stollens*. Stuttgart, 1902. Extrait in-8° de 4 pages.
5494. Steinmann, G. *Tetraplopora Remesi, eine neue Dasycladacea aus dem Tithon von Stramberg*. Vienne, 1903. Extrait in-4° de 10 pages et 11 figures.
5495. Steinmann, G. *Ueber eine stockbildende Nubecularia aus der sarmatischen Stufe (N. caespitosa n. f.)*. Vienne, 1903. Extrait in-4° de 5 pages et 6 figures.
5496. Steinmann, G. *Geologische Beobachtungen in den Alpen : 11. Die Schardtische überfüllungstheorie und die geologischen Bedeutung der Tiefseeabfälle und der ophiolithischen Massengesteine*. Freiburg, 1905. Extrait in 8° de 50 pages.

5497. **Steinmann, G.** *Geologische Probleme des Alpengebirges. Eine Einführung in das Verständnis des Gebirgsbaues der Alpen.* Innsbruck, 1906. Extrait in-8° de 44 pages, 1 planche et 30 figures.
5498. **Steinmann, G.** *Ueber die Erbohrung artesischen Wassers auf dem Isteiner Klotz.* Heidelberg, 1906. Extrait in-8° de 38 pages et 2 planches.
5499. **Steinmann, G.** *Die Entstehung der Kupfererzlagerstätte von Corocoro und verwandter Vorkommnisse in Bolivia.* Stuttgart, 1906. Extrait in-4° de 34 pages, 2 planches et 4 figures.
5500. **Steinmann, G.** *Der Unterricht in Geologie und verwandten Fächern auf Schule und Universität.* Leipzig, 1907. Extrait in-8° de 28 pages.
5501. **Steinmann, G.** *Ueber Gesteinsverknüpfungen.* Stuttgart, 1907. Extrait in-12 de 17 pages et 2 planches.
5502. **Steinmann, G.** *Clemens August Schlueter.* Bonn, 1907. Extrait in-12 de 17 pages.
5503. **Steinmann, G.** *Ueber die Beziehungen zwischen der niederrheinischen Braunkohlenformation und dem Tertiär des Mainzer Beckens.* Bonn (?), 1907. Extrait in-12 de 6 pages.
5504. **Steinmann, G.** *Alpen und Apennin.* Berlin, 1907. Extrait in-8° de 7 pages.
5505. **Steinmann, G.** *Ueber die Zinnerzlagerstätten Boliviens.* Berlin, 1907. Extrait in-8° de 3 pages.
5506. **Steinmann, G.** *Ueber älteren Löss im Niederrheingebiet.* Berlin, 1907. Extrait in-8° de 2 pages.
5507. **Steinmann, G.** *Le diluvium dans l'Amérique du Sud.* Paris, 1907. Extrait in-4° de 8 pages.
5508. **Steinmann, G., Hoek, H., und von Bistram, A.** *Zur Geologie des südöstlichen Boliviens.* Stuttgart, 1904. Extrait in-8° de 4 pages.
5509. **De Stefani, C., et Stefani, G.** *Uno sperimento di colorazione dell' Arno in Firenze.* Pise, 1907. Extrait in-4° de 11 pages.

3° Extraits des publications de la Société :

5510. **Arctowski, H.** *Réclamation à propos d'association.* Procès-verbaux de 1907. 2 pages (2 exemplaires).
5511. **Briquet, A.** *Sur les dépôts tertiaires de la région de la Meuse.* Procès-verbaux de 1908. 2 pages (2 exemplaires).
5512. **Cornet, J.** *Contributions à la géologie du bassin du Congo. 1. Notes sur la géologie du bassin du Kassai.* Mémoires de 1907. 18 pages (2 exemplaires).

5513. Grégoire, A. *Note sur les terres coulantes*. Procès-verbaux de 1908. 13 pages et 1 planche (2 exemplaires).
5514. Halet, F. *Coupes géologiques de quelques sondages profonds exécutés depuis 1900, sur le territoire des planchettes de Bruxelles, Uccle, Hal, Lennik-Saint-Quentin et Vilvorde*. Mémoires de 1907. 19 pages et 1 coupe (2 exemplaires).
5515. Halet, F. *Coupes géologiques de quelques puits nouveaux exécutés sur le territoire des planchettes de Termonde et d'Alost*. Mémoires de 1907. 14 pages (2 exemplaires).
5516. Halet, F. *Le puits artésien de l'amidonnerie de Hamme lez-Saint-Nicolas*. Mémoires de 1907. 13 pages et 1 coupe (2 exemplaires).
5517. Hankar-Urban, A. *Contribution à l'étude de la porphyrite de Quenast. Sur l'altération superficielle de la porphyrite*. Procès-verbaux de 1907. 10 pages (2 exemplaires).
5518. Kaiser, E. *Remarques au sujet de la note de M. Pohlig : « Sur une ancienne embouchure de la Meuse, près de Bonn. »* Procès-verbaux de 1907. 6 pages (2 exemplaires).
5519. Kersten, J. *Venues d'eau au charbonnage de Marchienne*. Procès-verbaux de 1907. 3 pages (2 exemplaires).
5520. Maillieux, E. *Les « Chonetes » des schistes frasniens des Abanets*. Procès-verbaux de 1907. 3 pages (3 exemplaires).
5521. Maillieux, E. *Sur deux pygidiums aberrants du « Bronteus flabellifer » Goldf.* Procès-verbaux de 1907. 3 pages et 2 figures (3 exemplaires).
5522. Mourlon, M. *Observations à propos du catalogue international de littérature scientifique de Londres et de la création, à Bruxelles, de la Bibliothèque collective des sociétés savantes*. Procès-verbaux de 1907. 3 pages (2 exemplaires).
5523. Mourlon, M. *Découverte d'ossements de Mammouth dans le limon de Freeren, près de Tongres*. Procès-verbaux de 1908. 3 pages (2 exemplaires).
5524. Prinz, W. *Les oxydes de titane et autres produits d'altération de quelques roches du Brabant, suivi de remarques sur le dynamo-métamorphisme*. Mémoires de 1907. 56 pages et 34 figures (2 exemplaires).
5525. Rutot, A. *Un grave problème. Une industrie humaine datant de l'époque oligocène. Comparaison des outils avec ceux des Tasmaniens actuels*. Mémoires de 1907. 46 pages et 64 figures (2 exemplaires).

5526. Schmitz, G. *Le sondage à sec d'Asch*. Procès-verbaux de 1907. 2 pages (2 exemplaires).
5527. Schoep, A. *Un quartzite aurifère dans l'Escaut*. Procès-verbaux de 1907. 1 page (2 exemplaires).
5528. Simoens, G. *Sur l'origine ancienne de nos cours d'eau*. Procès-verbaux de 1907. 4 pages (2 exemplaires).
5529. Simoens, G. *La géologie au Congrès de sismologie de La Haye*. Procès-verbaux de 1907. 5 pages (2 exemplaires).
5530. Simoens, G. *Sur la position stratigraphique de la porphyroïde de Fauquez et sur une découverte de « Trinucleus seticornis » dans le Caradoc de cette localité*. Procès-verbaux de 1907. 3 pages (2 exemplaires).
5531. Simoens, G. *A propos de la Bibliographie des sciences minérales*. Procès-verbaux de 1907. 6 pages (2 exemplaires).
5532. Simoens, G. *Découverte d'un Mammoth à Bruges*. Procès-verbaux de 1908. 3 pages (2 exemplaires).
5533. Simoens, G. *A propos du sondage de Longwy*. Procès-verbaux de 1908. 5 pages (2 exemplaires).

Communications des membres :

G. COSYNS. — Vitesse de dissolution du calcaire (1).

Quand l'eau superficielle circule avec une vitesse plus ou moins grande sur les roches calcaires, elle s'y creuse un lit profond, dont les formes variées ont attiré de tout temps l'attention des géologues. On est d'accord pour attribuer à ce phénomène deux causes principales : 1^o le travail mécanique de l'eau charriant des particules solides ; 2^o le travail chimique ou pouvoir dissociant et dissolvant de l'eau ; mais l'accord cesse dès qu'il s'agit d'attribuer à chacune l'importance qui lui revient. C'est dans ce but que j'ai entrepris la série d'expériences dont voici le principe et les principaux résultats.

Cinq plaques d'un même calcaire présentant une surface plane, bien dressée, ont été soumises à l'action de cinq veines liquides animées d'une même vitesse mais de composition différente. Ces filets liquides tombaient sur la surface calcaire légèrement inclinée avec une vitesse d'environ 2 mètres par seconde.

(1) Voir *Altération des schistes et calcaires*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXI, pp. 325 à 346.)

Le liquide employé dans la première expérience ne possédait aucune affinité chimique pour le calcaire et n'entraînait aucune particule solide : c'était de l'eau saturée de carbonate de chaux et privée des gaz dissous. Les molécules liquides ont roulé sur le calcaire sans l'entamer ni chimiquement ni mécaniquement, et, après plusieurs mois de cette action, la roche était restée intacte.

Dans la deuxième expérience, j'ai employé le même liquide chimiquement inactif, seulement ici il entraînait dans sa chute une certaine quantité de sable fin. Le calcaire fut légèrement entamé par l'érosion mécanique, dont le travail peut être représenté par la masse de sable entraînée, multipliée par le retard ou diminution de vitesse qu'elle subit en se heurtant à la roche. La cavité ainsi creusée se rapproche d'une calotte sphérique de grand diamètre. Les limés blancs et autres hétérogénéités de la roche ne font point saillie, l'ensemble présente une surface polie et bien nette.

La troisième expérience a été conduite en employant de l'eau contenant de 1 à 2 grammes d'acide carbonique par litre. Cette veine liquide, en tombant sur le calcaire, corrodait celui-ci uniquement par son action dissociante et dissolvante. La figure de corrosion obtenue par ce moyen est profonde; c'est une espèce de marmite suivie d'un sillon sinueux épousant les moindres hétérogénéités du calcaire. Les petits limés blancs, les fossiles, les grains de calcite font élégamment saillie, tandis que les parties moins pures de la roche se laissent profondément cupuler; bref, on a devant les yeux la reproduction fidèle des aspects que présentent la plupart des parois cupulées et sculptées des grottes.

Dans la quatrième expérience, le calcaire est à la fois soumis à l'action mécanique et chimique d'un filet d'eau contenant de 1 à 2 grammes d'acide carbonique par litre et entraînant du sable fin. La figure de corrosion ainsi obtenue rappelle celle de l'expérience précédente, avec cette différence qu'elle est plus profonde d'environ un dixième et que les fines cupulations et les saillies délicates sont atténuées par l'action mécanique du sable qui les a plus ou moins rabotées. L'aspect d'ensemble de cette érosion s'éloigne déjà des gracieuses formes observées dans les grottes, il rappelle plutôt le lit des cours d'eau torrentueux des régions calcaires.

La cinquième expérience a été faite au moyen d'eau aiguisée de 1 gramme d'acide carbonique et de 1 gramme de sulfate ferrique par litre. Les phénomènes de dissolution obtenus ici ont des formes encore plus gracieuses que celles produites par l'acide carbonique seul, car de

petits flocons d'hydrate ferrique, en s'accrochant aux aspérités, en ont protégé l'attaque. De plus, le sel ferrique, en oxydant les matières charbonneuses de la roche, l'a décolorée, et cette oxydation pénètre parfois dans le calcaire à plusieurs millimètres de profondeur, rappelant d'une façon précise les facies d'altération des calcaires carbonifères.

En résumé, ces expériences montrent que le pouvoir dissolvant ou ionisant de l'eau aiguisée d'acide carbonique est de beaucoup supérieur au pouvoir mécanique d'un courant d'eau animé d'une vitesse de 2 mètres à la seconde entraînant du sable fin; c'est-à-dire que dans ces conditions l'eau dissout une plus grande quantité de molécules calcaires qu'elle n'en peut arracher mécaniquement. D'autre part, on constate que les formes du calcaire corrodé seront d'autant plus tourmentées et délicates que l'action chimique aura été prédominante.

Ces résultats ainsi que ceux obtenus par Stanislas Meunier dans ses expériences géologiques (1) amènent à considérer que la plupart des grottes des terrains calcaires ne sont que de vastes poches de dissolution.

G. SCHMITZ, S. J. — Les terres plastiques de Héவில்.

Dans les environs de Mont-Saint-Guibert, les gamins s'amuse à extraire des terres grasses de certains talus, à en pétrir des billes qu'ils font cuire au feu. La qualité de ces produits avait attiré l'attention d'un des grands propriétaires de la région qui nous demanda d'examiner si ce gisement ne présentait pas un intérêt industriel.

Pour faire des recherches méthodiques, nous eûmes recours à l'équipe de sondeurs des Ateliers limbourgeois de Hasselt, sous la direction de M. l'ingénieur J. van den Bulcke.

Le premier sondage, fait à Mont-Saint-Guibert, au lieu dit Bierbais, dans un champ à l'angle de la route d'Héவில், près du château, donna de bons résultats.

SONDAGE I. (Cote + 102.)

	Épaisseurs	Cotes
Q3. Limon hesbayen avec gros blocs de quartzite et de quartz	2m23	0m00
Dv2. Argile plastique grise	3 25	2 23
— jaunâtre	10 43	5 48
— gris bleuâtre	2 94	15 91
Dv1. Quartzite en place.		18 85

(1) STANISLAS MEUNIER, *Dissolution des calcaires*. (COMPTE RENDU DE L'ACADÉMIE DE PARIS, 29 mars 1875, 10 juillet 1876, 26 février, 1894.)

Alors nous nous transportâmes sur Héவில், à l'extrémité de la propriété, le long du chemin de terre qui conduit à l'arrêt de Blamont (à 2,000 mètres au Sud-Ouest). Là, on ne traversa que du Bruxellien.

SONDAGE II. (Cote + 140.)

	Épaisseurs	Cotes
Q3. Limon hesbayen avec cailloux et gros blocs . . .	2 ^m 20	0 ^m 00
B. Sable quartzeux plus ferrugineux et grossier au début, à la base un cailloutis et quelques centimètres argileux	15 00	17 20
Dv1. Quartzite en place		17 25

L'argile recherchée ne s'étendait donc pas jusque-là. Les sondeurs revinrent à mi-chemin. Ici, le Cambrien remontait beaucoup plus près de la surface, sans trace d'argile.

SONDAGE III. (Cote + 128.)

	Épaisseurs	Cotes
Q3. Limon avec gros blocs	3 ^m 62	0 ^m 00
B. Sable quartzeux très grossier, ... avec un cailloutis noir à	1 88	3 62 5 42
Dv1. Quartzite en place		5 50

SONDAGE IV. (Cote + 132.)

	Épaisseurs	Cotes
Q3. Limon avec un passage sableux et gros blocs . . .	2 ^m 80	0 ^m 00
Dv1. Quartzite, un peu carié à la surface		2 80

Des travaux qui élargissaient la route de Nil-Pierreux, tout près du premier sondage, permirent, par l'attaque du haut talus, de voir en tranchée l'argile en question. C'était manifestement du phyllade décomposé sur place, montrant encore par endroits la stratification.

Les essais de cuisson faits avec cette argile par M. Charlier, de Louvain, montrèrent les qualités de la terre, mais aussi le grand défaut de colorer les produits en rouge vulgaire. Inutile de songer à utiliser cette terre fine et grasse pour de la poterie de choix.

A ce défaut s'ajoute le manque d'extension du gisement. En divers points des environs affleure la même argile plastique : ce sont des pointements de phyllade (*Dv2*) dans des conditions telles que les agents météoriques ont pu exercer une décomposition profonde. A l'endroit même de nos recherches, cette décomposition a dû se produire assez loin le long du ruisseau de Gentinnes.

Les témoins de ces sondages ont été déposés à l'Institut géologique de l'Université de Louvain.

Discussion.

M. RUTOT connaît des gisements semblables aux environs de Court-Saint-Étienne, provenant de schistes décomposés.

M. MOURLON croit savoir qu'on fait pour le moment des recherches à ce sujet dans cette dernière localité, recherches pour lesquelles on a fait appel aux personnes qui avaient découvert le gisement kaolinifère de Libin.

X. STAINIER. — **Matériaux pour la connaissance de la structure géologique du Sud-Est du Brabant.**

(PLANCHE B.)

Il est peu de provinces belges dont la structure géologique soit aussi bien connue que le Brabant. Cela n'empêche cependant qu'il y existe encore, surtout dans la partie méridionale, assez bien de régions où il reste beaucoup à apprendre, surtout pour ce qui concerne la connaissance du sous-sol profond. C'est afin de combler, en partie, cette lacune que je livre à la publicité les matériaux que j'ai recueillis depuis quelque temps et qui proviennent surtout de forages exécutés dans ces dernières années, pour se procurer de l'eau, par les établissements industriels de la contrée et tout particulièrement par les papeteries.

Nous allons décrire, dans leur ordre chronologique, ces divers sondages.

1. — PAPETERIE DE MONT-SAINT-GUIBERT.

En 1898, l'Union des Papeteries a fait pratiquer, par notre confrère le baron van Ertborn, un sondage à son usine de Mont-Saint-Guibert. Voici quelle serait la coupe du sondage, d'après les échantillons qui m'ont été fournis :

Cote de l'orifice, d'après la Carte de l'État-major : + 74.

		Mètres.
QUATERNAIRE.	Alm. Remanié de surface et alluvions	0 à 0 40
	Sable fin très argileux gris-brun	0.40 à 2 00
	Q30. Cailloutis de roches cambriennes roulées (quartzite vert. schiste vert, etc., dans du sable graveleux)	2.00 à 2.90
	Cailloutis graveleux avec grès brunâtre grenu roulé	2.90 à 3 85

		Mètres.
DEVILLIEN supérieur.	Dv2. Argile vert clair. A la partie tout à fait supérieure, elle renferme quelques petits cailloux roulés noirs	3 85 à 4.60
	Argile grise micacée.	4.60 à 5.00
	Schiste gris-vert clair finement micacé, avec cellules rougeâtres paraissant provenir de la disparition d'un minéral ferrugineux (magnétite)	5.00 à 5.85
	Schiste vert chloritifère avec une veine de quartz filonien.	5 85 à 6.35
	Schiste vert clair, tendre, très aimantifère	6.35 à 7.55

La détermination de ces échantillons ne soulève aucune difficulté. Comme fait intéressant, nous noterons l'épaisseur du cailloutis hesbayen du fond de la vallée et sa séparation bien nette en deux horizons indiquant deux phases d'érosion au détriment de roches diverses. Les éléments de ces cailloutis étaient très volumineux, ce qui s'explique quand on sait que la papeterie est située dans une vallée encaissée et au bord de la rivière l'Orne, dont la pente, encore aujourd'hui, est très forte. Aussi les alluvions sont peu développées.

2. — FILATURE VAN HOEGAERDEN, A COURT-SAINT-ÉTIENNE.

A peu près à la même époque, M. Van Hoegaerden a fait pratiquer un puits artésien par M. Delecourt-Wineqz, de Bruxelles, à sa filature située à mi-chemin entre Court-Saint-Étienne et Mousty. M. Van Hoegaerden a eu l'amabilité de faire don de la série d'échantillons recueillis, aux collections de l'Université de Gand; ce dont je suis heureux de pouvoir lui exprimer ici mes remerciements.

D'après ces échantillons, voici la coupe de ce puits :

Cote de l'orifice, d'après la Carte de l'État-major : + 60.

		Mètres.
QUATERNAIRE.	Alm. Argile de couleur jaune d'ocre, devenant plus brune en profondeur	1.00 à 6.00
	Q30. Sable blanc graveleux avec minces lits tourbeux	6.00 à 7.00
	Même sable à grain plus gros avec grains de quartz, de phtanite cambrien noir, de quartzite	7.00 à 7.30
	Cailloutis de phyllade noir et de phtanite noir, de quartzite blanc ou rouge, de grès bruxellien et de rares silex jaunes, le tout dans du sable graveleux	7.30 à 8.00
	Sable graveleux avec rares petits cailloux roulés	8.00 à 10 00
	Argile grise avec rares petits cailloux roulés.	10.00 à 12.00
	Cailloutis avec débris ligniteux dans du sable graveleux	12.00 à 13.00

		Mètres.
REVINIEN.	Rv. Argile noir verdâtre cendrée avec taches rouges	13 00 à 14.00
	Argile noir verdâtre cendrée	14 00 à 16.00
	Argile gris cendré avec rares intercalations verdâtres. A sec elle devient cohérente, mais s'écrase encore dans les doigts . . .	16.00 à 27.00
	Grès grenu argileux, gris verdâtre, dur . . .	27 00 à 28 00
	Argile gris cendré, cohérente à sec	28 00 à 29 00
	Grès noir grenu, dur	29.00 à 30.00
	Schiste gris cendré sableux	30 00 à 32.00
	Schiste gris tendre pailleté d'ilménite . . .	32 00 à 33 00
	Grès gris argileux grenu pailleté	33 00 à 34.00
	Schiste sableux gris pailleté	34.00 à 35.00
	Argile gris verdâtre cendré.	35 00 à 36 00
	Schiste gris pailleté, dur	36 00 à 42 00
	Quartzophyllade gris zonaire, avec strates grenues et minces lits de phyllade luisant .	42 00 à 43 00
	Schiste gris pailleté, dur	43.00 à 44.00

N. B. Les échantillons n'ont été prélevés que de mètre en mètre.

Cette coupe nous montre le grand développement du phénomène alluvionnaire dans la vallée de la Dyle, au bord de laquelle se trouve l'usine. Il est bon également de noter que l'épaisseur du remplissage du thalweg de la vallée (cailloutis et alluvions) est aussi important pour cette rivière, ici peu importante, que pour la vallée de la Meuse, où l'on dépasse rarement les chiffres que nous venons de constater ici. Quant au Primaire, on remarquera la profondeur considérable, à laquelle se fait sentir l'altération superficielle, cette profondeur étant de 14 mètres sous le Quaternaire. Même un banc à 22 mètres sous le Quaternaire se montre encore altéré. Cela tient sans doute à ce fait que la roche étant fort inclinée doit venir affleurer par ses tranches permettant ainsi une pénétration facile des eaux météoriques et pluviales dans un schiste d'ailleurs sableux et perméable.

5. — MOULIN A VAPEUR GOFFART, A WAVRE.

On a creusé il y a quelques années un puits artésien, inutilement, au moulin Goffart, situé près et à l'Ouest de la gare de Wavre. M. Paul Goffart, ingénieur, directeur de la Société de fonçage du Nord de la Belgique, a bien voulu me communiquer la coupe des terrains tra-

versés par le puits de cette usine de son père. Malheureusement, aucun échantillon n'a été conservé, ce qui empêche de trancher les points douteux que présente la coupe suivante :

Cote approximative de l'orifice, d'après la Carte de l'État-major : + 65.

		Mètres.
QUATERNAIRE.	Q5m. Argile	0 à 8 00
BRUXELLIEN ?	B. Sable jaune très fin, boulang	8.00 à 15.00
	Sable grossier verdâtre	15.00 à 15 20
	Cailloux roulés avec assez bien de cailloux de quartz blanc	15 20 à 16.20
LANDENIEN inférieur.	L1c. Marne grise devenant verdâtre à l'état humide	16 20 à 21 20

Le niveau d'eau, peu abondant, s'équilibre à 8 mètres sous le sol.

D'après les renseignements que m'a donnés verbalement M. P. Goffart, il n'y a aucun doute que la roche du fond ne soit le tufeau landenien, dont l'aspect blanchâtre anormal pourrait induire en erreur et le faire prendre pour de la craie. Mais son imperméabilité et la teinte verdâtre qu'il prend lorsqu'on l'humecte ne permettent pas la confusion. Nous verrons d'ailleurs plus loin que ce faciès blanchâtre, très calcaire, du tufeau landenien est la règle dans le Sud-Est du Brabant, en sous-sol. Il est fort probable que les sables argileux glauconifères, que l'on a signalés jusque maintenant, en affleurements, dans la vallée de la Dyle et de ses affluents, ne sont, en partie du moins, que le résidu d'altération météorique de ce tufeau très calcaire. Il reste du doute sur l'attribution des couches sableuses qui surmontent ce tufeau. Le caractère de sable très fin, boulang, aurait pu faire rapporter les dépôts sableux à l'Yprésien plutôt qu'au Bruxellien. Le premier affleurement connu d'Yprésien, dans la vallée de la Dyle, se trouve, il est vrai, à près de 4 kilomètres plus au Nord, mais rien n'empêcherait qu'un tufeau plus méridional n'existât sous un recouvrement protecteur de formations plus récentes. Nous croyons pourtant que l'attribution de l'ensemble des formations sableuses et caillouteuses de la coupe au Bruxellien est beaucoup plus vraisemblable pour les raisons suivantes. L'épaisseur de 7 mètres est tout à fait improbable pour du sable yprésien, surtout dans la région qui est à la limite Sud des dépôts yprésiens, là où l'érosion de la mer bruxellienne a enlevé tous les sables supérieurs (Yd) de l'Yprésien, en ne laissant qu'une faible couche d'argile (Ye), comme cela se voit dans les affleurements voisins plus au Nord. Dans l'hypothèse où ces 7 mètres de sable seraient de l'Yprésien

sien, on se demande à quoi il faudrait rapporter le sable rude, vert et le cailloutis sous-jacent. Le cailloutis, base de l'Yprésien, est toujours peu épais et sa composition ne comporte pas des cailloux de quartz. Ce sable vert ne peut être du Landenien *L1d*, car alors on ne s'expliquerait pas la position du cailloutis. Tout s'explique en admettant que nous avons là du Bruxellien, dont le cailloutis de base est souvent, dans la région de Wavre-Ottignies, très épais et formé de roches cam briennes et de quartz roulé. La base du Bruxellien est, dans la même région, aussi presque toujours graveleuse et glauconifère. Localement le sable aurait été, là, plus fin que d'habitude pour du Bruxellien.

4. — PAPETERIE DE GENVAL.

On a foré à la papeterie de Genval, située au bord de la Lasne, à l'Ouest du viaduc du chemin de fer, deux puits artésiens sur lesquels M. Aug. Lannoye, ingénieur, directeur de la papeterie, a bien voulu me donner tous les renseignements qu'il possédait et les deux seuls échantillons qu'il eût conservés. Voici la coupe provenant de l'interprétation de l'ensemble des renseignements que j'ai pu obtenir :

Puits n° 1.

Cote approximative de l'orifice, d'après la Carte de l'État-major : + 56.

		Mètres.
QUATERNAIRE.	<i>Alm.</i> Terre végétale	0 à 1 20
	<i>Q5o.</i> Sable blanc assez pur	1 20 à 3 70
	Tourbe avec lits de sable intercalés	3 70 à 9 70
	Cailloux roulés et sable.	9 70 à 10 45
	<i>L1d.</i> Sable glauconifère	10.45 à 13 45
	Argile verte avec rognons assez durs.	13.45 à 15 45
	Sable vert.	15.45 à 15 95
LANDENIEN inférieur.	<i>L1c.</i> Psammite vert (tufeau vert?)	15.95 à 18 45
	Marne meuble gris verdâtre (échantillon)	18 45 à 19.45
	Tufeau cohérent blanc calcaireux devenant verdâtre après humectation. Après dissolution par les acides, il laisse un résidu argilo-siliceux avec beaucoup de grains roulés de quartz gris verdâtre, de phyllade, de phtanite noir et de glauconie (échantillon)	19.45 à 22.50
	<i>L1a.</i> Le puits a été arrêté sur du silex qu'il a été impossible de traverser et que je considère comme le cailloutis de silex base du Landenien. Ce cailloutis a été traversé par le puits n° 2 qui en dessous a encore percé.	

Puits n° 2.

SÉNONIEN. | *Cp3.* Craie blanche sans silex 22.50 à 30.00

La détermination du Quaternaire ne soulève aucune difficulté, mais l'absence d'échantillons laisse planer des doutes sur l'attribution que j'ai faite des roches de la partie supérieure du Landenien. La présence d'une argile verte avec rognons et de psammite vert est, en effet, assez particulière. Il n'est guère possible de rapporter tout ou partie de cette série de roches à l'Yprésien qui aurait ainsi disparu dans la région, tout au moins sous le thalweg de la vallée, alors qu'il existe encore bien développé à La Hulpe et plus près encore, à l'établissement des Eaux de Genval, comme nous le dirons plus loin. Le tufeau landenien se montre ici avec son facies blanc calcaireux dont nous avons parlé plus haut et il se retrouve avec des caractères absolument identiques à La Hulpe et à l'établissement des Eaux de Genval. Nous voyons pour la première fois apparaître la craie blanche dans la région où sa présence n'avait jusque-là pas encore été signalée. Cette découverte augmente dans de grandes proportions l'étendue du massif crétacé du Sud-Est du Brabant. Enfin, nous appellerons encore l'attention sur la forte épaisseur du remplissage quaternaire de l'insignifiante vallée de la Lasne et sur la puissance de la couche tourbeuse.

5. — ÉTABLISSEMENT DES EAUX DE GENVAL.

Peu après le creusement des puits de la papeterie, la Société des Eaux de Genval a fait forer un puits artésien à proximité de son établissement, par MM. Detroy frères, d'Anderlecht. Ce puits, pratiqué sur la rive droite de l'Argentine, a été placé dans une excavation creusée dans l'accotement, en dehors du thalweg de la vallée. Je dois les renseignements sur les terrains rencontrés à l'obligeance de M. l'avocat Smet, directeur de la Société, et de M. Deblon, ingénieur de la Compagnie intercommunale des Eaux de Bruxelles.

Voici la coupe :

Cote approximative de l'orifice d'après la Carte de l'État-major : + 57.

		Mètres.
YPRÉSIEN.	Yc. Argile grise sableuse	0 à 11.00
	Argile semblable, mais schistoïde et grasse .	11.00 à 14.00
	Yb. Argile sableuse grise	14.00 à 14.85
LANDENIEN inférieur.	L1d. Argile sableuse vert foncé	14.85 à 15.60
	L1c. Argile sableuse gris-blanc	15.60 à 21.00
	Argile sableuse grise	21.00 à 32.00
	Craie glauconifère grise	32.00 à 35.10
SÉNONIEN.	Cp3. Craie blanche sans silex	35.10 à 41.60

La détermination de ces diverses roches ne soulève aucune difficulté, par comparaison avec la coupe des puits de la papeterie de Genval et de ceux de la papeterie de La Hulpe dont nous parlerons plus loin. Il y a cependant quelque chose d'anormal : c'est la forte épaisseur de l'Yprésien, plus grande que celle que nous signalerons tout à l'heure à La Hulpe, localité plus septentrionale, épaisseur d'autant plus remarquable que l'Yprésien fait défaut à la papeterie de Genval. Il faut même noter que l'épaisseur indiquée pour l'Yprésien dans la coupe n'est pas encore l'épaisseur totale pour l'endroit. En effet, l'orifice du puits n'est guère au-dessus du niveau du fond de la vallée. Or, en face de l'établissement, sur la rive gauche de l'Argentine, j'ai constaté, dans une fouille faite par la Société pour un captage de source, que cette source était au contact du Bruxellien sur l'Yprésien à plusieurs mètres au-dessus du fond de la vallée.

6. — PAPETERIE DE BASSE-WAVRE.

J'ai décrit précédemment la coupe d'un puits artésien qui a été pratiqué, en 1901, au Petit-Séminaire de Basse-Wavre (1). Depuis lors, la Société des papeteries de Gastuche a fait forer trois puits artésiens dans le périmètre de son usine de Basse-Wavre, située juste à côté du Petit-Séminaire. Ces puits ont été forés par M. Choquet, de Ville-Pommerœul.

Grâce aux démarches de mon cousin, M. A. Dessy, pharmacien à Wavre, j'ai été mis en possession de renseignements sur la coupe de deux de ces puits.

Puits n° 2.

(Rive gauche de la Dyle.)

Cote approximative des orifices d'après la Carte de l'État-major : + 43.

		Mètres.
	Remblai	0 à 2.50
QUATERNAIRE.	Alm. Argile	2.50 à 9.50
	Q30. Sable argileux	9.50 à 11.50
	Sable bouillant.	11.50 à 13.20
	Cp3. Craie	13.20 à 14.30
SÉNONIEN.	Sable	14.30 à 14.50
	Craie	14.50 à 19.00
	Marne	19.00 à 20.50
	Marne et gravier (sans doute du silex)	20.50 à 21.25
	Marne	21.25 à 22.00
DEVILLIEN.	Dv2. Schiste	22.00 à 26.75
	Gravier (sans doute du grès)	26.75 à 27.85
	Argile rouge	27.85 à 43.80

(1) Cf. *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XVI, 1902, PROC.-VERB., p. 177.

La mention extraordinaire de graviers dans la craie et dans le Cambrien me fait croire que le sondeur a l'habitude d'appeler « gravier » toute roche dure rencontrée dans ses sondages.

Puits n° 3.

(Rive droite et contre la Dyle.)

		Mètres.
QUATERNAIRE.	<i>Alm.</i> Argile	0 à 8.00
	<i>Q50.</i> Sable avec couches caillouteuses	8.00 à 14.00
SÉNONIEN.	<i>Cp5.</i> Marne blanche	14.00 à 25.45
DEVILLIEN.	<i>Dv2.</i> Schiste décomposé de diverses couleurs	25 45 à 44.00

Au point de vue général, nous pouvons faire sur ces sondages les mêmes remarques que celles que nous avons faites pour le sondage de Court-Saint-Étienne. L'épaisseur du Quaternaire y est aussi forte et le Primaire s'y montre encore plus altéré et à des profondeurs plus grandes.

Si, maintenant, nous comparons la coupe résumée des deux sondages de la papeterie et de celui du Petit-Séminaire, nous obtenons le tableau suivant qui est intéressant, car les trois sondages sont placés sur une droite transversale à la longueur de la vallée dont ils fournissent ainsi la coupe en travers :

PAPETERIE			
Puits du Petit Séminaire.	← 135 m. →	Puits n° 2 ← 60 m. →	Puits n° 3
mètres.		mètres.	mètres.
<i>Alm.</i> 2.20		9.50	8.00
<i>Q50.</i> 9.80		3 70	6 00
<i>Cp5.</i> 13.30		8.80	11 45
<i>Dv2.</i> à 25 30		à 22.00	à 25.45

D'après ce tableau, on voit combien est grande la variation du Quaternaire en des points très rapprochés, et c'est un fait que nous montreront encore mieux les sondages de la papeterie de La Hulpe. On voit aussi que la base du Quaternaire décrit le fond d'une cuvette dont le point le plus bas se trouve au sondage n° 3 placé contre la rivière et le point le moins bas au puits du Séminaire qui est placé le plus loin de la rivière.

La surface du Primaire se montre un peu irrégulière. Il y a une légère protubérance de Primaire sous le puits n° 2 et cette protubérance se fait au détriment de la craie.

Les nouveaux sondages de la papeterie ont confirmé l'existence de la craie sous Basse-Wavre et nous indiquent qu'il ne s'agit pas là d'une poche peu étendue. D'ailleurs, depuis lors, M. Dessy m'a annoncé que la craie avait été rencontrée à une très faible profondeur, sous des alluvions, en creusant la cave d'une maison, le long de la route de Wavre à Gastuche, à peu près à mi-chemin entre Wavre et Basse-Wavre. Ce fait, comme celui de la rencontre du Crétacé à l'ancienne carrière Brossart, au Sud-Est de Wavre, à Archennes, à Genval (en deux points), à La Hulpe, rend de plus en plus probable l'opinion que tous ces points appartiennent à un seul et important massif crétacé dont l'extension exacte, dans le Sud-Est du Brabant, ne saurait encore être fixée.

Malgré la faible distance de 135 et de 195 mètres qui sépare les puits de la papeterie de celui du Séminaire, on n'a pas retrouvé aux deux premiers la couche de craie glauconifère avec gravier de base que j'ai signalée dans le puits du Séminaire. Ce fait est très important, car il semble indiquer que cette craie glauconifère a été déjà dénudée avant le dépôt de la craie blanche et que, par conséquent, elle est bien plus ancienne que cette dernière. Elle ne pourrait donc être rattachée au Sénonien, comme je l'avais fait dans mon travail précité, faute de renseignements précis. Nous verrons plus loin que les puits de La Hulpe ont rencontré cette formation crétacée glauconifère beaucoup plus développée et mieux caractérisée. Cette craie glauconifère, tout en étant probablement localisée dans des anfractuosités de la surface du Primaire, serait donc néanmoins assez étendue.

Enfin, pour terminer, nous ajouterons que les puits de la papeterie ne nous ont encore rien appris pour ou contre l'hypothèse que j'ai émise de rattacher au Devillien supérieur les roches primaires de Basse-Wavre.

7. — PAPETERIE DE LIMAL.

On a fait à cette usine, située tout contre et à l'Est de la gare de Limal, au bord de la rivière la Dyle, un puits filtrant, d'après le système de M. Catula, bourgmestre de Virginal. Ce puits a rencontré les couches suivantes :

Cote de l'orifice d'après la Carte de l'État-major : + 50.		Mètres.
QUATERNAIRE.	<i>Alm.</i> Argile	0 à 4.30
	<i>Q50.</i> Argile tourbeuse et tourbe	4 30 à 6.60
	Sable avec lits de cailloux	6.60 à 7.35
DEVILLIEN.	<i>Dv2.</i> Argile blanche ou rouge ou bigarrée, de couleur claire	7.35 à 10.95

Quoique l'on soit au bord de la rivière, l'épaisseur du Quaternaire se montre ici moins forte qu'aux autres sondages placés dans les mêmes conditions et cela surtout au détriment des niveaux caillouteux de base. Le Primaire, lui, se montre avec son facies d'altération tout à fait semblable à celui de la papeterie de Basse-Wavre et, comme on peut le voir aussi, en affleurements, aux environs d'Ottignies, avec les mêmes colorations.

8. — PAPETERIE DE LA HULPE.

L'Union des Papeteries, qui possède cette usine, y a fait, depuis quelques années, plusieurs tentatives pour se procurer de l'eau artésienne. Ayant été consulté pour la dernière et récente tentative et ayant eu en communication les documents et échantillons provenant des premières tentatives, je me suis trouvé en possession d'une somme très importante de matériaux qui jettent un jour remarquable sur cette région peu connue, en sous-sol, du Brabant. L'autorisation de publier les renseignements recueillis m'a été gracieusement accordée par M. H. Siret, directeur général de l'Union des Papeteries, et M. Pupikofer, directeur de l'usine de La Hulpe, a mis tous ses soins pour faciliter la récolte de bonnes séries d'échantillons provenant des forages qui ont été exécutés par M. Axer. Ces séries, ainsi que celles provenant des premières tentatives, ont été généreusement données aux collections de l'Université de Gand et je suis heureux de pouvoir remercier ici MM. Siret et Pupikofer de leur aimable et intelligent procédé.

Recherches de 1904.

En 1904, on a fait un grand nombre de petits sondages, pratiqués par M. Monnoyer, de Bruxelles. Ces sondages, exécutés à la tarière, ont fourni de très bons échantillons. Un de ces sondages a été poussé à une certaine profondeur. Ces divers sondages ont été pratiqués, sauf deux, dans le périmètre de l'usine, et leur orifice, sensiblement à la même cote, se trouve à l'altitude approximative de + 57 mètres, d'après la carte de l'État-major.

Nous reproduisons ci-après la coupe de ces divers sondages d'après les indications du sondeur et la détermination que j'ai faite des échantillons.

Sondage n° 1.

		Mètres	
QUATERNAIRE.	Remblai	0 à	0.80
	<i>Alm.</i> Argile grise	0.80 à	2.00
	<i>Q30.</i> Sable gris.	2.00 à	3.60
	Tourbe mêlée de sable et d'argile.	3.60 à	5.50
YPRÉSIEN.	<i>Yc.</i> Argile bleue	5.50 à	13.50
LANDENIEN.	<i>L1.</i> Argile sableuse bleu verdâtre	13.50 à	21.50

Sondage n° 2.

QUATERNAIRE.	Remblai	0 à	1.20
	<i>Q30.</i> Sable	1.20 à	2.10
	Tourbe argileuse.	2.10 à	7.20
	Sable	7.20 à	8.00
	Cailloutis	8 00 à	8.50
YPRÉSIEN.	<i>Yc.</i> Argile bleue	8.50 à	13.50

Sondage n° 3.

QUATERNAIRE.	Remblai	0 à	2.10
	<i>Alm.</i> Argile grise	2.10 à	3.50
	<i>Q30.</i> Sable vert.	3.50 à	5.00
	Argile jaune	5.00 à	6.70
YPRÉSIEN.	<i>Yc.</i> Argile bleue	6.70 à	13 00

Sondage n° 4.

QUATERNAIRE.	Remblai	0 à	1.90
	<i>Q30.</i> Argile bleue	1.90 à	2.40
	Sable gris	2.40 à	4.10
	Argile grise	4 10 à	5.50
	Tourbe.	5.50 à	8.00
	Sable vert.	8.00 à	8.40
	Cailloutis de silex et de grès	8.40 à	10.40

Sondage n° 5.

QUATERNAIRE.	Remblai	0 à	1 70
	<i>Alm.</i> Argile grise	1.70 à	2 50
	<i>Q30.</i> Sable gris.	2 50 à	3.10
	Argile grise	3.10 à	4.50
	Tourbe.	4.50 à	7.90
	Sable gris.	7.90 à	8.10
	Cailloutis	8 10 à	8.20
YPRÉSIEN.	<i>Yc.</i> Argile grise	8.20 à	12.00

Sondage n° 6.

		Mètres.
QUATERNAIRE.	Remblai	0 à 1.60
	<i>Alm.</i> Argile grise	1.60 à 4.90
	<i>Q3o.</i> Tourbe	4.90 à 6.80
	Argile grise	6.80 à 7.30
	Sable gris.	7.30 à 7.80
YPRÉSIEN.	Cailloutis	7.80 à 10.80
	<i>Yc.</i> Argile bleue	10.80 à 11.90

Sondage n° 7.

QUATERNAIRE.	<i>Alm.</i> Terre végétale et argile grise	0 à 1.20
	<i>Q3o.</i> Sable vert.	1.20 à 2.40
	Argile grise	2.40 à 4.50
	Tourbe.	4.50 à 7.30
	Cailloutis	7.30 à 8.50
YPRÉSIEN.	<i>Yc.</i> Argile bleue	8.50 à 10.00

Sondage n° 8.

QUATERNAIRE.	Remblai	0 à 0.50
	<i>Alm.</i> Argile grise	0.50 à 1.80
	<i>Q3o.</i> Sable vert.	1.80 à 2.40
	Argile grise	2.40 à 4.60
	Tourbe.	4.60 à 6.40
	Sable gris et argile	6.40 à 7.20
YPRÉSIEN.	Cailloutis	7.20 à 7.35
	<i>Yc.</i> Argile bleue	7.35 à 10.50

Sondage n° 9.

QUATERNAIRE.	Remblai	0 à 0.50
	<i>Alm.</i> Argile grise	0.50 à 1.80
	<i>Q3o.</i> Sable vert.	1.80 à 2.30
	Argile grise	2.30 à 4.80
	Tourbe.	4.80 à 6.40
	Argile grise	6.40 à 6.90
	Sable vert.	6.90 à 8.40
	Cailloutis	8.40 à 9.20
YPRÉSIEN.	<i>Yc.</i> Argile bleue	9.20 à 12.30

Sondage n° 10.

		Mètres.
QUATERNAIRE.	Remblai	0 à 0.50
	<i>Alm.</i> Argile jaunâtre avec coquilles	0.50 à 1.40
	<i>Q30.</i> Sable argileux gris jaunâtre avec coquilles	1.40 à 3.80
	Argile sableuse gris violacé	3.80 à 4.50
	Tourbe et argile tourbeuse	4.50 à 7.00
	Argile grise	7.00 à 7.45
	Sable gris micacé un peu tourbeux	7.45 à 7.80
	Cailloutis de silex brun et de grès bruxel- lien roulé	7.80 à 10.40
YPRÉSIEN.	<i>Yc.</i> Argile gris violacé, brunâtre à sec, sableuse et avec lamelles de mica blanc	10.40 à
	Les échantillons et les renseignements font défaut entre 12 mètres et 20 ^m 65	
LANDENIEN.	<i>L1d.</i> Sable un peu argileux vert grisâtre	20.65 à 22.00
	<i>L1c.</i> Tufeau blanchâtre, dur, un peu pointillé de noir verdâtre. Humecté, il prend une teinte verdâtre.	22.00 à 30.75
	<i>L1ca.</i> Tufeau blanchâtre rempli de petits cailloux ou de grains bien roulés de quartz gras, de phtanite noir, de phyllade vert	30.75 à 31.25

Sondage n° 11.

QUATERNAIRE.	Remblai	0 à 0.60
	<i>Alm.</i> Argile grise	0.60 à 1.80
	<i>Q30.</i> Sable gris.	1.80 à 2.60
	Argile grise	2.60 à 3.60
	Tourbe.	3.60 à 6.80
	Sable gris.	6.80 à 8.00
	Argile grise mêlée de sable gris	8.00 à 9.70
	Cailloutis	9.70 à 10.30
YPRÉSIEN.	<i>Yc.</i> Argile bleue	10.30 à 12.50

N. B. Les deux sondages n° 7 et n° 9 ont été pratiqués dans le jardin de M. Hulet, de l'autre côté de la rivière de l'Argentine et tout contre.

Je possède tous les échantillons du sondage n° 10, d'après lesquels j'ai fait les déterminations qui m'ont permis d'identifier les coupes des autres sondages, qu'a fournies le sondeur et pour lesquelles il n'existe que quelques échantillons.

Nous réserverons les remarques que peut suggérer l'étude de ces sondages pour le moment où nous aurons étudié, plus loin, le résultat des forages subséquents, de façon à baser nos déductions sur l'ensemble des renseignements que nous possédons sur la région.

Recherches de 1907.

En 1907, on a fait forer par M. Axer, sondeur à Jette-Saint-Pierre, deux puits artésiens. Voici la coupe du premier puits, telle que nous l'avons déduite de la belle série d'échantillons recueillie. Malheureusement, dans les commencements, les échantillons n'ont été prélevés que de mètre en mètre, ce qui empêche de donner les limites des terrains avec une précision absolue. De plus, certaines parties du sondage ont été pratiquées par le système d'injection d'eau, qui fournit des échantillons d'une valeur très faible, alors que le reste était fait à la cuiller à sec. Nous aurons soin d'indiquer le système d'après lequel ont été prélevés les différents échantillons. (Dans la coupe suivante, la lettre **i** désignera les échantillons pris par injection d'eau et la lettre **c** ceux pris à la cuiller.)

Puits n° 1.

		Mètres.
QUATERNAIRE.	<i>Alm.</i> (c.) Argile brun noirâtre	0 à 2 00
	(c.) Argile brun clair	2.00 à 3.00
	<i>Q5o.</i> (c.) Tourbe grasse argileuse	3.00 à 5.00
	(c.) Argile bistre pâle, avec rares racelles, un peu micacée.	5 00 à 6.80
	(c.) Cailloutis de grès bruxellien roulé, de quartz et de silex dans du sable graveleux	6 80 à 7.00
YPRÉSIEN.	<i>Yc.</i> (c.) Argile sableuse, altérée, jaune brunâtre, avec lamelles de mica blanc	7.00 à 8.00
	(c.) Argile schistoïde micacée, grisâtre à sec, noirâtre violacé à l'état humide. . . .	8.00 à 15.00
LANDENIEN.	<i>L1d.</i> (c.) Sable glauconifère un peu argileux, noir verdâtre foncé.	15.00 à 19.00
	<i>L1c.</i> (i.) Sable glauconifère noir intense. . . .	19.00 à 30 00
	(i.) Sable gris pointillé de noir-vert	30.00 à 34 50
	<i>L1a.</i> (c.) Cailloutis de silex jaune-brun à croûte verdie, dans de la marne crayeuse . .	34 50 à 35.00

			Mètres.
SÉNONIEN.	{	<i>Cp5.</i> (c.) Craie blanche très pure. A 35 ^m 50, il y a un peu de silex blond translucide ou opaque.	35 00 à 39.00
		(i) Sable blanc calcaire avec débris de quartz.	39 00 à 42.00
		(i.) Boue blanche crayeuse	42.00 à 43 00
TURONIEN. ?	{	<i>Tr2- Tr1.</i> (c.) Marne sableuse grenue un peu pointillée de glauconie. (Laisse, après dissolution par les acides, un résidu de sable et de glauconie.).	43.00 à 44 00
		(c.) Marne grise argileuse pointillée de vert, devenant verdâtre par humectation. (Même résidu avec des éclats de silex brun et de l'argile.)	44 00 à 46.00
		(c.) Marne grise sableuse plus verdâtre, devenant vert foncé sale à l'état humide et de plus en plus argileuse vers le bas	46.00 à 50.20
		<i>Cn2.</i> (c.) Sable marneux cohérent, d'un beau vert-bleu clair, avec cailloux roulés de quartz (0 ^m 001). Il devient de plus en plus foncé vers le bas. A 50 ^m 80, il y a un banc de 0 ^m 10 cohérent, très dur, formé de fossiles agglutinés.	50.20 à 53.25
CÉNOMANIEN. ?	{	(c.) Cailloutis marneux glauconifère d'un beau vert bleu, avec zones grises. Cailloux parfaitement roulés de phtanite noir et de quartz hyalin verdâtre (0 ^m 01).	53.25 à 53.30
DEVILLIEN.	{	<i>Dv2.</i> (c.) Argile finement sableuse, un peu plastique, blanc verdâtre à sec. Vers le bas, elle renferme de petits fragments anguleux de quartz filonien avec chlorite. Sous le Crétacé, elle est un peu calcarifère, mais ne l'est plus vers le bas. C'est évidemment un produit d'altération sur place de phyllade cambrien.	53.30 à 55.60

Afin de permettre d'apprécier le plus ou moins de valeur des déterminations, nous donnons ici, en mètres, la liste des profondeurs auxquelles des échantillons ont été prélevés : 1; 2; 3; 4; 5; 6; 6^m80; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30; 31; 32; 33; 34; 34^m50; 35; 35^m50; 36; 37; 38; 39; 40; 41; 42; 43; 44; 45; 46; 46^m80; 47; 47^m20; 47^m40; 47^m60; 48^m10; 48^m20; 48^m40; 48^m60; 49; 49^m50; 50; 50^m20; 51; 51^m50; 51^m80; 52; 53; 53^m25; 53^m50; 54; 55; 55^m60.

Puits n° 2.

Ce puits a été foré contre le premier. Pour compléter les renseignements fournis par le premier puits, on a bien voulu prendre à la cuiller quelques échantillons alors que le restant du puits a été exécuté par injection d'eau. Voici quels sont ces échantillons :

		Mètres.
LANDENIEN.	<i>L1d.</i> (c.)	Sable glauconifère argileux 18.00 à 19.00
	(c.)	Sable noir foncé très argileux 19.00 à 19.50
	(c.)	Tufeau sableux glauconifère blanchâtre 19.50 à 20.50

En combinant les renseignements fournis par les recherches de 1904 et celles de 1907, on peut dresser la coupe résumée suivante, qui représenterait la constitution géologique de la région de La Hulpe :

	Mètres.
Quaternaire moderne et hesbayen	0 à 8.50 (Moyenne).
Yprésien <i>Yc</i>	8.50 à 13.50
Landenien inférieur <i>L1d</i>	13.50 à 19.50
Landenien inférieur <i>L1c</i>	19.50 à 34.50
Landenien inférieur <i>L1a</i>	34.50 à 35.00
Sénonien <i>Cp3</i>	35.00 à 43.00
Turonien <i>Tr2-Tr1?</i>	43.00 à 50.20
Cénomanién <i>Cn2?</i>	50.20 à 53.30
Devillien <i>Dv2.</i>	53.30 à 55.60

Si nous commentons maintenant les résultats fournis par tous ces sondages, nous ne pouvons nous empêcher de remarquer combien de faits intéressants et nouveaux ils nous apprennent et combien plus compliquée doit nous paraître maintenant la structure géologique de la région.

Nous allons examiner, successivement et par ordre, les renseignements fournis par ces sondages.

QUATERNAIRE.

Nous ne pouvons que répéter ce que nous avons déjà dit plus haut, pour d'autres sondages, que le Quaternaire se montre à la fois très variable d'allures et très compliqué. Comme on a rarement l'occasion d'avoir autant de sondages sur un espace aussi restreint, il nous a

semblé utile de schématiser le résultat de ces sondages par une coupe disposée de façon à fournir une section en travers de la vallée de l'Argentine. C'est cette coupe que nous avons représentée à la figure 1 de la planche.

Un coup d'œil sur cette coupe montre immédiatement les allures capricieuses, enchevêtrées, lenticulaires, des différents termes du Quaternaire, ainsi que les variations de puissance de celui-ci. Le cailloutis de base dessine dans la coupe la section d'un lit de cours d'eau qui ne coïncide pas du tout avec la rivière actuelle. La tourbe a une allure des plus curieuses et atteint, par places, des épaisseurs remarquables.

Ce qu'il faut retenir de tout cela, au point de vue pratique, c'est que dans le fond des vallées, là où d'habitude s'élèvent les villages, les grands établissements industriels, etc., la structure du sous-sol immédiat est très compliquée et très variable en des limites très restreintes, et que partant, au point de vue de l'art des constructions civiles, un sol en apparence des plus uniformes à la surface peut, à faible profondeur, présenter des différences énormes. La nécessité des sondages d'étude s'impose donc toujours, avant tout travail de quelque importance.

YPRÉSIEN.

Il n'y a rien de particulier à en dire. Il s'est montré dans tous les sondages avec ses caractères classiques et incontestables. Il doit être pyriteux par places, car certains échantillons étaient couverts de cristaux de gypse. Sa base n'a pu malheureusement être convenablement étudiée.

LANDENIEN.

Cet étage s'est montré à La Hulpe remarquablement épais, bien caractérisé et bien complet. Son cailloutis de base était des mieux reconnaissables. Le tufeau était très puissant et beaucoup plus calcaireux et plus blanc que dans n'importe quel de ses affleurements en Belgique. Comme nous avons rencontré le même facies dans plusieurs des sondages que nous venons d'étudier, cela tendrait à faire croire que tel est le facies normal de ce tufeau dans la région, et il sera bon de le noter pour ne pas le confondre avec la craie, dont certaines variétés impures et grises pourraient facilement être confondues avec lui. La base de ce tufeau, à La Hulpe comme à Genval, se montre,

sur plusieurs mètres, riche en petits éléments caillouteux, parfaitement roulés, malgré que la roche soit encore très calcaire. Partout ce Landenien s'est montré absolument imperméable.

SÉNONIEN.

La craie blanche bien développée a son caractère de craie très pure, presque sans silex, qu'on lui connaît depuis longtemps dans l'affleurement de Grez-Doiceau.

La découverte la plus remarquable des sondages de La Hulpe a été celle de couches fort épaisses de marnes glauconifères en dessous de la craie blanche ordinaire.

Dans notre travail précité sur le puits du Petit Séminaire de Basse-Wavre, nous avons déjà signalé une découverte semblable dans cette localité.

Dans ce travail, nous disions que, faute d'échantillons, la nature et la détermination de l'âge de cette formation, et même son attribution au Crétacé, restaient douteuses. Une partie de ces doutes est levée par les trouvailles récentes. Les deux roches sont bien vraisemblablement les mêmes et toutes deux crétacées. Reste maintenant à fixer leur âge précis.

Dans l'état actuel des choses, cette détermination précise n'est pas possible. On ne peut émettre que des suppositions, car malheureusement on n'a pas rencontré de fossiles et on n'a pas, à La Hulpe, observé la nature du contact entre ces roches glauconifères et la craie susjacente. On ne saurait donc dire si ce contact se fait par transition insensible, par passage brusque, s'il y a ravinement et cailloutis séparatif, tous renseignements qui auraient été de première importance pour la solution du problème qui nous occupe.

Si le passage se fait par transition insensible, dans ce cas ces roches glauconifères seraient sénoniennes et pourraient être considérées comme représentant l'assise de Herve (*Cp2*), ou celle d'Aix-la-Chapelle (*Cp1*), ou toutes deux réunies. Je ne pense pas que l'on puisse s'arrêter à cette supposition. En effet, s'il en était ainsi, c'est dans les régions de la Méhaigne et de la Geete qu'il faudrait aller chercher les correspondants les plus rapprochés de ces terrains. Or, d'après les descriptions qu'en ont données MM. Rutot et van den Broeck, dans plusieurs travaux, l'assise de Herve, la seule dont la présence soit indiscutable, se montre par là beaucoup moins puissante, non calcaireuse et avec un facies tout à fait littoral, ce qui est rationnel. Elle n'a

qu'un seul caractère commun avec les roches de La Hulpe, et encore, c'est la glauconie dont la teinte et l'aspect ne sont nullement les mêmes. Si les roches glauconifères de La Hulpe étaient simplement du Hervien, elles devraient présenter un facies encore plus littoral que dans la vallée de la Geete, puisque La Hulpe est bien plus à l'Ouest encore. Or nous avons vu que c'est tout le contraire.

En l'absence de fossiles, nous n'avons qu'un seul critérium de l'âge de ces formations glauconifères, c'est leur caractère lithologique. Or, à ce point de vue, il y a, dans le bassin de Mons, des formations qui ressemblent complètement à celles que nous étudions : ce sont celles du Turonien et du Cénomanien. Tout spécialement la base des roches glauconifères de La Hulpe ressemble à s'y méprendre au tourtia de Mons. De part et d'autre, c'est la même marne glauconifère avec zones plus blanches et avec cailloux bien arrondis et assez petits de quartz et de phtanite noir.

On retrouve aussi à La Hulpe, au-dessus de ce tourtia de Mons supposé, des roches plus argileuses ressemblant aux dièves; et au sommet, de la craie glauconifère qui pourrait représenter la craie de Maisières (*Tr2b*). Naturellement, tant que l'on n'aura pas rencontré de fossiles caractéristiques, l'hypothèse que j'émetts restera absolument sujette à caution. Mais, en tout cas, il me paraît évident que si l'âge cénomanien des roches de base reste douteux, on ne peut se refuser à admettre qu'au moins le tout serait turonien et comparable à la glauconie de Lonzée par exemple.

Certes, au premier abord, il semble difficile d'admettre que le Turonien et surtout le Cénomanien se seraient étendus si loin au Nord-Est des gisements du bassin de Mons, mais la chose à priori n'a rien d'impossible.

On a déjà signalé dans plusieurs puits artésiens des Flandres et du Brabant occidental des roches sous-jacentes au Sénonien, et que l'on a rapportées au Turonien, quoiqu'elles fussent presque aussi éloignées du bassin de Mons que celles de La Hulpe. Nous rappellerons que nous avons précédemment signalé la rencontre de Rabots de Saint-Denis, non roulés et très reconnaissables, à la surface des quartzites cambriens d'une carrière de Noirmont (Cortil-Noirmont), donc tout près des points qui nous occupent (1).

Nous connaissons fort peu de chose concernant les formations qui

(1) Cf. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XVI, 1889, p. 38, *Mém.*

recouvrent directement les terrains primaires au Nord du bassin de Mons, car presque partout la surface de ce Primaire est masquée par d'épais dépôts sénoniens, tertiaires et quaternaires. D'ailleurs, l'érosion des mers tertiaires et la grande transgression sénonienne ont très bien pu enlever les dépôts septentrionaux antérieurs et ne les avoir plus laissés que dans des anfractuosités locales du Primaire. C'est ainsi que l'on s'expliquerait la localisation très limitée que nous avons signalée à Basse-Wavre, et la rencontre de dépôts assez complets à La Hulpe, là où semble exister une dépression plus marquée de la surface du Primaire.

Il est bien regrettable que l'on n'ait pas recueilli de bons échantillons du banc fossilifère cohérent signalé dans la coupe de La Hulpe. Malheureusement, le sondeur a cru rencontrer un banc de silex et l'a traversé au trépan. Lorsque j'ai été averti, trop tard, je n'ai plus trouvé que d'infimes fragments, parmi lesquels il en était un portant un tubercule, qui pouvait faire croire que l'on avait affaire à l'une des aspérités si marquées qui caractérisent le *Pecten asper* du Cénomanién.

CAMBRIEN.

Le fond du sondage se trouvait, de toute évidence, dans un produit d'altération sur place de roches schisteuses cambriennes. Nous avons rapporté celles-ci à l'assise de Tubize (*Dv2*), car nous connaissons des formations absolument identiques à la surface de cette assise dans les affleurements brabançons, et aucune autre assise cambrienne ou silurienne ne nous en a montré de semblables.

CONCLUSIONS.

Les sondages de La Hulpe nous ont appris quantité de choses intéressantes, dont les unes ont un grand cachet de certitude et d'autres sont encore fort sujettes à caution. Mais il est une chose certaine, c'est que ces sondages, avec ceux de Genval, comblent une lacune importante dans nos connaissances sur la structure profonde du Sud-Est du Brabant.

En effet, le long de la ligne de chemin de fer du Luxembourg, depuis la gare d'Ottignies, où l'on voit pour la dernière fois des affleurements de roches primaires, jusque dans la banlieue immédiate de Bruxelles, nous n'avions aucun renseignement, ni sur l'allure du

Primaire, ni sur celle des assises de l'Éocène inférieur. L'existence de dépôts crétacés était totalement inconnue. Aussi, nous avons voulu profiter des matériaux nouveaux pour représenter sur une coupe l'allure des couches entre Bruxelles et la région d'Ottignies. (Voir coupe n° 2, planche B.)

Pour tracer cette coupe, nous nous sommes basé sur les éléments suivants :

1° La coupe bien connue du puits artésien de la brasserie de la Chasse Royale, à Auderghem lez-Bruxelles ;

2° Les tracés de la Carte géologique pour l'allure des formations de l'Éocène, de l'Oligocène et du Quaternaire (feuilles de Uccle-Tervueren, Waterloo - La Hulpe, Wavre-Chaumont-Gistoux, Chastre-Gembloux, par M. Mourlon) ;

3° L'étude des affleurements des environs d'Ottignies, Mont-Saint-Guibert et Gembloux ;

4° La coupe des puits artésiens de Genval et de La Hulpe ;

5° La Carte de l'État-major pour le relief, les distances et les cotes.

L'examen de cette coupe montre que l'inclinaison générale des couches vers le Nord est bien régulière. La surface de contact entre Primaire et les formations tertiaires et secondaires est aussi bien régulière. On constate seulement, comme nous l'avons déjà fait remarquer, la présence d'une petite cuvette sous La Hulpe, et l'on remarque aussi, à la hauteur du village d'Hévillers, que cette surface du Primaire remonte fortement. Cela tient sans doute à ce fait que juste à cet endroit on arrive sur le massif des quartzites de Blanmont (Devilien inférieur), dont la résistance a dû contrarier l'érosion de la bruxelloise.

On voit aussi que la projection sur notre coupe du puits de l'Écluse des Eaux de Genval a pour conséquence de déprimer les lignes de contact en cet endroit, rompant ainsi la régularité du pendage Nord. Cela tient probablement à ce fait qu'il doit y avoir un pendage général vers le Nord-Est, dans la direction de ce puits, et que par conséquent, pour une même latitude, les profondeurs sont plus grandes vers l'Est. D'ailleurs, la projection perpendiculaire de ce puits sur le plan de coupe a pour résultat de le ramener trop au Sud, accentuant ainsi encore la dénivellation.

Enfin, il est un dernier fait que la coupe met en évidence : c'est la dénivellation que subit la surface du Primaire, de part et d'autre de la vallée de la Dyle. Pour pouvoir en tirer des conclusions formelles, la chose devrait être contrôlée par des observations plus nombreuses.

es de



elien-
n.
nien.
llien.

N.-O.

S.-E.

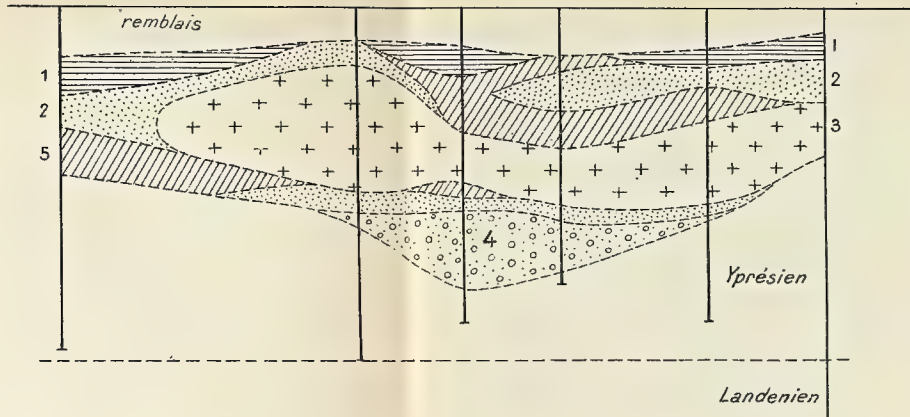


FIGURE N°1
COUPE TRANSVERSALE DU QUATERNAIRE SOUS LA PAPETERIE DE LA HULPE
Échelle des longueurs $\frac{1}{800}$. Échelle des hauteurs $\frac{1}{200}$.

- LÉGENDE
- 1 Alm : Alluvions
 - 2 q 30 : Sable
 - 3 " : Tourbe
 - 4 " : Cailloutis
 - 5 " : Argile

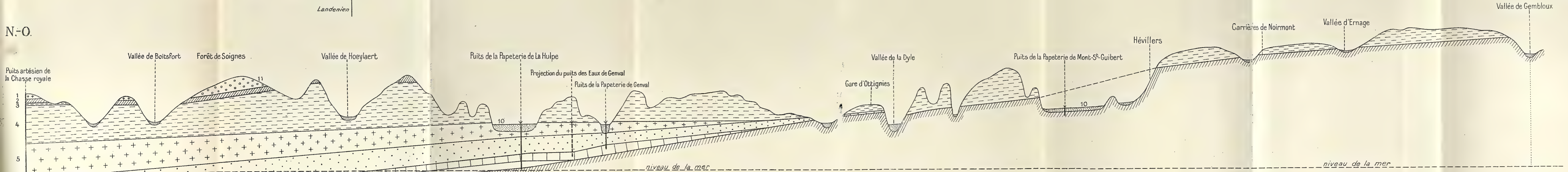


FIGURE N°2
COUPE PASSANT PAR LE Puits DE LA CHASSE ROYALE ET PAR LA GARE D'OTTIGNIES (FAISANT AVEC LE MÉRIDIEN UN ANGLE OUEST DE 57°).
Échelle des longueurs $\frac{1}{40000}$. Échelle des hauteurs $\frac{1}{2000}$.

Par X. STAINIER, 1908.

- LÉGENDE
- | | | |
|-------------------------|--------------------------|----------------------|
| 1 : Wemmeliën-Asschien. | 5 : Yprésien. | 9 : Siluro-Cambrien. |
| 2 : Lédien. | 6 : Landenien inférieur. | 10 : Alluvions. |
| 3 : Laekenien. | 7 : Sénonien. | 11 : Tongrien. |
| 4 : Bruxellien. | 8 : Turonien-Cénomaniën. | |

Discussion.

M. RUTOT. — Je me rallie entièrement aux interprétations données par M. Stainier dans son travail.

Au point de vue des couches du Crétacé, j'aurais toutefois une observation à présenter. M. Stainier dit, en effet, que l'âge de la marne glauconifère inférieure dépend surtout de la nature du passage ou du contact de la craie blanche sur la couche inférieure. Cela est parfaitement exact, mais avec une nuance qui paraît avoir échappé à M. Stainier.

Ma longue expérience de la composition du Crétacé de Belgique m'a nettement montré qu'en cas de transition insensible de la craie blanche à une marne glauconifère, cette marne est toujours le représentant de la Craie d'Obourg et jamais le représentant du Hervien ou d'une autre couche crétacée.

Je ne connais aucun exemple où la craie blanche passe insensiblement au Hervien; c'est toujours le contraire qui a lieu. Dans le Hainaut, comme sur la Méhaigne, comme dans le Limbourg, le Hervien est toujours séparé des couches supérieures par un gravier, et dans des forages ce gravier peut passer inaperçu, parce qu'il peut se trouver en pleine couche glauconifère, c'est-à-dire au contact du représentant glauconifère de la Craie d'Obourg et du Hervien, dans la région Est du pays.

La légende de la Carte géologique indique cela très nettement.

La couche glauconifère sénonienne diminue d'épaisseur en allant vers l'Est, mais la glauconie s'y condense, et aux environs d'Aix-la-Chapelle, notamment, nous avons vu cette couche de glauconie vert foncé, épaisse de 1 mètre, reposant sur le facies hervien de Vaels, avec gravier séparatif.

Cette observation importante faite, je n'entends pas prétendre que la marne dont parle M. Stainier ne puisse être cénomaniennne ou turo-nienne. L'avenir nous dira sans doute bientôt ce qui en est effective-ment; mais je prie M. Stainier de ne pas persister à croire au passage insensible de la craie blanche au Hervien, car c'est là certainement une erreur.

MICHEL MOURLON. — **Le Calcaire carbonifère et les dépôts post-primaires qui le recouvrent dans la vallée de l'Escaut, entre Tournai et Antoing.**

Ayant été amené, par la perte de notre regretté collègue, feu le capi-taine Delvaux, à exécuter les levés géologiques qui lui incombaient pour une grande partie du Tournaisis, cela m'a fourni l'occasion d'étudier

la géologie de cette région et, en particulier, les beaux affleurements de Calcaire carbonifère si bien développés dans les importantes carrières exploitées sur les deux rives de l'Escaut, entre Tournai et Antoing.

Bien que pour ce qui concerne nos terrains primaires, je me sois spécialisé, jusqu'ici, dans l'étude monographique des puissants dépôts de notre Dévonien supérieur famennien, il ne sera peut-être pas inutile que pour les puissantes assises du Calcaire carbonifère qui les suivent immédiatement dans la série, je fasse connaître les principales observations qui me les ont fait interpréter comme le portent mes levés des feuilles d'Hertain Tournai et d'Antoing-Leuze, publiées en 1903 avec la collaboration de M. Fr. Halet pour les couches post-primaires qui les recouvrent.

L'un des traits les plus saillants du Calcaire carbonifère de cette région me paraît être qu'en de certains points, comme, par exemple, dans la carrière de la Société Dumon située sur la rive gauche de l'Escaut, au Nord-Est de Bruyelle et à la limite de cette commune et de celle d'Antoing, il est formé en partie par des calschistes qui doivent avoir été souvent confondus avec les célèbres calschistes à chaux hydraulique de Tournai exploités principalement dans les grandes carrières d'Allain.

Cette erreur stratigraphique a dû nécessairement avoir d'importantes conséquences industrielles, étant donné surtout que les « pierres à chaux », dont le calschiste à chaux hydraulique est la base, sont les plus estimées et qu'en y assimilant les roches analogues de la carrière Dumon, c'était en quelque sorte limiter l'exploitation de celle-ci aux roches mises à découvert au moment où je la visitai, alors, au contraire, que les pierres à chaux proprement dites devaient se trouver sous le plancher de la carrière, à des niveaux correspondant à ceux exploités comme pierres à chaux sur l'autre rive de l'Escaut, dans la grande carrière de Crèvecœur appartenant à la même Société.

Il est à remarquer que les calschistes de la carrière Dumon sont associés à des roches calcaires, parfois dolomitisées, exploitées pour la fabrication des ciments romain et portland. Ce complexe de roches noires offre les plus grandes analogies lithologiques avec celles de certains calcaires du Viséen, et bien que ne renfermant que peu de fossiles, j'ai cru néanmoins pouvoir les assimiler à l'assise inférieure de cet étage carboniférien, comme le montre la légende ci-après des cartes prémentionnées.

Calcaire carbonifère.

ÉTAGE VISÉEN (V). — ASSISE DE DINANT (VI).

V1a. Calcaires, calschistes et marbre noirs (pierres à ciment romain et portland et pierre de taille), en partie avec cherts noirs (charboniaux), parfois dolomitisés (*V1ay*), comme dans la carrière Dumon, à Bruyelle lez-Tournai.

ÉTAGE TOURNAISIEN (T). — ASSISE DES ÉCAUSSINES (T2).

T2b. Calcaire à crinoïdes et à débris de Paléchinides sans cherts, à *Spirifer Konincki* (*Sp. cinctus*).

T2a. Calcaire avec crinoïdes sporadiques et cherts noirs, à *Spirifer Konincki* (*Sp. cinctus*).

ASSISE DE HASTIÈRE (T1).

T1c. Calschistes et calcaires noirs, argileux, à chaux hydraulique. Calcaire à crinoïdes (*Spirifer tornacensis*).

T1b-a Schistes foncés, à nodules calcaires avec *Conularia* et *Discina nitida*.

Je commencerai par décrire la coupe de la carrière Dumon, puis celle de la grande carrière de Crèveœur, telles que je les relevai en 1902. On remarquera qu'afin de permettre un repérage complet de chacun des points observés, je renseigne, entre parenthèses, le numéro qu'il porte sur la minute du levé au 20 000^e ainsi que dans les notes de voyage correspondantes du Service géologique.

**Coupe de la carrière Dumon, au Nord-Est de Bruyelle,
rive gauche de l'Escaut.**

(Planchette Antoing, 206.)

			Mètres.
HESBAYEN :			
q5m.	1.	Limon	3.00
MOSÉEN :			
q4m.	2.	Cailloux de silex dans du sable.	0.30
LANDENIEN :			
L4b.	3.	Sable landenien avec un seul petit caillou noir . . .	3 00
L4a.	4.	Gros blocs de silex (gâteaux)	
VISÉEN :			
V1a.	5.	Calcaire et calschistes carbonifères en bancs presque horizontaux inclinés au Nord-Est, présentant en plusieurs points de la carrière de la dolomie qui rappelle tout à fait celle du Viséen (<i>V1ay</i>). C'est d'abord au point le plus au Sud, où elle se présente sans stratification apparente et paraît s'étendre sur une centaine	

de mètres ; c'est ensuite un peu plus au Nord, où elle simule le remplissage sur 2 mètres d'épaisseur, de haut en bas de la carrière, d'une faille ayant une amplitude de 2 mètres et séparée de la première dolomie par 10 mètres vers le bas et 30 mètres vers le haut, et enfin, plus au Nord encore, à la partie septentrionale de la carrière, on observe un banc de dolomie intercalé dans le portland.

Le contremaître Louis Duroisin me donna la succession suivante des couches carbonifères de la carrière :

5 ^r .	Pierre à ciment romain	2 00 à 4.00	
5 ^{re} .	Pierre à ciment portland	12.00	
5 ^{re} .	Pierres de taille (dalles, bordure) et ciment romain	4 00	
5 ^{re} .	Pierre de taille et ciment portland	4.70	
5 ^e .	Pierre de taille	2.70	
			26 70
Un puits a rencontré encore sous les roches précédentes :			
T2b?	5 ^{re} .	Charboniaux (4 bancs) sur	2.00
	5 ^{re} .	Banc de calcaire sans charboniaux	1.50
	5 ^{re} .	Charboniaux	
TOTAL			36 50

Il est à remarquer que les exploitations avoisinant la carrière Dumon présentent, à part la dolomie, la même succession de bancs que cette dernière. C'est la carrière de l'Union fraternelle, ancienne firme Soufflet-Leblond (207), séparée de la précédente par la limite des communes, et c'est ensuite, un peu plus vers le Nord-Ouest, la carrière Dutoit et Telle frères (208), toutes deux sur la commune de Calonne, et enfin c'est la carrière abandonnée du bois d'Esée (245), située contre la route, un peu au Sud de la carrière Dumon, et qui présente, comme celle-ci, des calschistes qu'on rapporterait sans hésiter à première vue à T1c, n'étaient les calcaires qui lui sont subordonnés et se montrent identiques à ceux de Paire, en Condroz.

On remarquera que dans la coupe ci-dessus de la carrière Dumon, je n'ai rapporté qu'avec doute au Tournaisien (T2b?) les couches n^{os} 5^{re}-5^{re} à charboniaux qui présentent quelque analogie avec certaines couches analogues de la grande carrière de Crèvecœur, mais qui, pour M. Duroisin, ne seraient que de la pierre à ciment romain avec quelques cherts dans certains bancs.

Ajoutez à cela que si, comme l'affirment les exploitants, la pierre

à ciment vient réellement mourir à la carrière Dumon et que cette même pierre à ciment caractérise, comme je suis porté à le croire, le Viséen, on comprendra que je ne rapporte également qu'avec doute à ce dernier étage les couches supérieures de la grande carrière dite de Crèvecœur.

Celle-ci, située entre les Fours de Crèvecœur et l'arrêt de Péronnes, sur le territoire de cette commune, m'a permis de relever, sur sa paroi occidentale, la coupe suivante :

**Coupe de la grande carrière de Crèvecœur sur le territoire
de Péronnes lez-Antoing.**

(Planchette Antoing, 204.)

FLANDRIEN :

Mètres.

- | | | | |
|------------|---|--|------|
| <i>q4.</i> | 1 | Limon légèrement sableux avec quelques rares cailloux disséminés et un niveau de silex qui semble en marquer la base | 0.50 |
|------------|---|--|------|

HESBAYEN :

- | | | | |
|-------------|----|---|------|
| <i>q3m.</i> | 2. | Limon sableux stratifié | 1.20 |
| | 3. | Limon interstratifié de sable jaune dominant. | 0.80 |

MOSÉEN :

- | | | | |
|-------------|----|--|------|
| <i>q4m.</i> | 4. | Sable avec lignées graveleuses ou sable grossier et quelques petits éclats de silex | 0.80 |
| | 5. | Argile grise. | 0.40 |
| | 6. | Sable et cailloux abondants et volumineux de silex noirs de la craie et silex éolithiques. M. Lejone, chef piqueur des carrières Dumon, m'a montré, le 9 août 1902, un grès blanc quartzeux en boule de 0.30 sur 0.27 trouvé à ce niveau | 0.40 |
| | 7. | Calcaire carbonifère exploité pour faire de la chaux, en bancs inclinés au Nord de 0.07 par mètre d'après M. Lejone, qui m'en a communiqué le relevé ci-après : | |

VISÉEN :

- | | | | |
|--------------|-----|--|------|
| <i>Via ?</i> | 7'. | Calcaire à cherts noirs (charboniaux) exploité. <i>Poteriocrinus</i> à la base et quelques espèces telles que <i>Athyris Leveillei</i> et <i>Productus pustulosus</i> semblent exister à ce niveau | 7.50 |
|--------------|-----|--|------|

TOURNAISIEN :

- | | | | |
|---------------|------|---|-------|
| <i>T2b a.</i> | 7''. | Calcaire bleu sans charboniaux avec veines de calcite blanche, exploité comme pierre à chaux, très fossilifère, surtout au contact des bancs 7''' | 29.00 |
| <i>T4c.</i> | | | |

Les fossiles suivants m'ont été remis par M. Lejone
comme provenant de la couche 7'' :

<i>Spirifer Ræmerianus.</i>	<i>Productus pustulosus.</i>
<i>Athyris lamellosa.</i>	— <i>Flemengii.</i>

7''' . Banc de charboniaux 1.50

7'' . Calcaire, pierre à chaux 15 50

TOTAL 57.00

J'ai recueilli encore dans la carrière précédente, mais sans pouvoir
en préciser le niveau, les espèces suivantes :

<i>Euomphalus latus.</i>	<i>Strophomena analoga.</i>
<i>Bellerophon umbilicatus.</i>	<i>Productus pustulosus</i> , var.
<i>Spirifer tornacensis.</i>	— <i>semireticulatus.</i>
<i>Athyris membranacea.</i>	<i>Zaphrentis patula.</i>
<i>Orthis Michelini.</i>	

Comme on le voit par la coupe qui précède, le Calcaire carbonifère
y est formé en majeure partie de roches exploitées comme pierres
à chaux.

Il en est tout autrement dans les carrières de Calonne et de Chercq,
situées au Nord-Nord-Ouest de la carrière Dumon, et dans lesquelles les
bancs les plus inférieurs seuls fournissent de la chaux.

Carrières de Calonne. — Parmi ces carrières, c'est celle dite des Cinq-
Rocs et appartenant à MM. Dutoit frères qui a le plus contribué à me
faire assimiler au Viséen (*V1a*), tant par ses caractères pétrographiques
que paléontologiques, les roches noires des bancs supérieurs de la car-
rière dans lesquels se trouve notamment le *Spirifer lineatus* de Visé,
comme le renseigne la coupe suivante relevée en avril 1902 :

Coupe de la carrière des Cinq-Rocs, à Calonne.

(Planchette Antoing, 200.)

HESBAYEN :

			Mètres
q3m.	1.	Limon	3 00

MOSÉEN :

q4m.	2.	Sable quartzeux grossier avec cailloux roulés et silex éolithiques, variant de 0 ^m 25 à plus de	4.00
------	----	---	------

LANDENIEN :

L1d-a.	3.	Sable et bancs de grès argileux	10.00
--------	----	---	-------

VISÉEN :

- Via. 4. Calcaire carbonifère présentant à sa partie supérieure un calcaire noir fossilifère dont M. A. Piret m'a remis, en mai 1904, un échantillon du « banc à tailler » renfermant, avec le *Spirifer lineatus* de Visé, le *Chonetes variolata*. Il m'en a aussi remis d'autres contenant *Ptychomphalus Sowerbyanus*, *Sanguinolites* sp.? *Lingula Dumortieri*.

Le maître de carrière, Alphonse Orville, m'a donné la succession suivante des bancs, de haut en bas :

4'.	Banc lefouffe, environ	3 00
4''	Banc tête exploité	0 50
4'''	Gris banc d'en haut, très facile à travailler. . .	0 30
4 ^{iv} .	Petit banc clair (très bon)	0 20
4 ^v .	Banc de plomb (très bon)	0 20
4 ^{vi} .	Fort en diable (calcaire pour ciment à charboniaux).	0 30
4 ^{vii} .	Banc table à charboniaux	0 40
4 ^{viii} .	Charboniaux 13 pouces	0 50
4 ^{ix} .	Faux bancs (sans charboniaux)	0 40
4 ^x .	Banc nœud	0 60
4 ^{xi} .	Gros charboniaux	0 80
4 ^{xii} .	Petits charboniaux	0 50
4 ^{xiii} .	Pierre de taille	4 00
4 ^{xiv} .	Pierre à ciment portland	3 00
T2b. 4 ^{xv} .	Pierre à chaux (couche à Paléchinides dans le bas)	7 60
		21 70
TOTAL.		35 70

On peut encore observer le prolongement des bancs de la carrière précédente dans plusieurs carrières à proximité de celle-ci, et notamment vers le Sud-Ouest, dans la grande carrière Brébart, sur la paroi méridionale de laquelle je pus relever, en avril 1902, en un point nouvellement exploité, la coupe que voici :

Coupe de la carrière Brébart.

(Planchette Antoin, 160.)

HESBAYEN :

q3m.	1	Limon jaune brunâtre de 1m50 à	Mètres. 4 00
------	---	--	-----------------

MOSÉEN :

q1m.	2	Niveau de cailloux dans du sable jaune, en poche, peut-être d'altération. Cailloux de silex roulés et non roulés.
------	---	---

LANDENIEN :

<i>L1d.</i>	3.	Sable landenien glauconifère blanchâtre avec bancs de grès argileux et cailloux à la base	10.00
	4	Calcaire carbonifère exploité comme pierre à ciment, pierre de taille, pierre à carreaux et pierre à chaux, sur	17 00

VISÉEN :

<i>V1a.</i>	4'.	Partie supérieure : pierre à ciment, charboniaux.	
	4''.	Partie moyenne : pierre de taille.	

TOURNAISIEN :

<i>T2.</i>	4'''.	Partie inférieure : pierre à chaux.	
------------	-------	-------------------------------------	--

<i>Orthoceras monoceros.</i>	<i>Ptychomphalus Sowerbyanus.</i>
— <i>Martinianum.</i>	<i>Bellerophon sublævis.</i>
— <i>Munsterianum.</i>	<i>Productus Flemingii.</i>

TOTAL. . . . 31 00

Après avoir relevé les principales coupes des carrières encore en exploitation sur le territoire de Calonne, il reste à examiner celles situées plus au Nord sur la commune de Chercq.

Carrières de Chercq. — La première carrière à mentionner se trouve presque à la limite des communes de Saint-Maur et de Calonne. C'est la carrière Casaque appartenant à M. Thorn (199) et dont la paroi occidentale permettait d'observer, au moment où je la visitai, en avril 1902, le calcaire carbonifère, toujours en bancs horizontaux, sur plus de 12 mètres de haut. Ce dernier était formé de calcaire à chaux hydraulique (*T1c*) surmonté de calcaire avec bancs de cherts et d'autres sans bancs de cherts. Ces derniers, que j'ai assimilés sur la carte au Viséen (*V1a*), passaient, par altération, à la partie supérieure, en quelques points de la carrière, à une roche blanche, exploitée comme tripoli.

Les roches primaires de la carrière étaient surmontées de 6 mètres de sable et tufeau landenien (*L1d-a*) avec grandes *Cyprina planata* dans le banc dur de la base, et ces roches tertiaires étaient, à leur tour, recouvertes d'une couple de mètres de limon quaternaire (*q3m*) avec cailloux à la base (*q1m*).

Enfin, au Nord de la carrière Casaque se trouve la grande carrière Broquet, appartenant aussi à M. Thorn, et dont j'ai pu relever, le 29 avril 1902, la coupe ci-après :

Coupe de la carrière Broquet, à Chercq.

(Planchette Antoing, 198.)

FLANDRIEN :		Mètres.
q4l.	1. Limon brun jaunâtre en partie caché par la végétation avec cailloux à la base	1.50
HESBAYEN :		
q3m.	2. Limon interstratifié de sable vert landenien qui domine parfois au point que, sans la bande de cailloux 3, on le croirait en place	3.00
MOSÉEN :		
q4m.	3. Cailloux de silex pugillaires	0.20
LANDENIEN :		
L1d.	4. Sable gris verdâtre glauconifère devenant blanc par son exposition à l'air et passant au tufeau à plusieurs niveaux	4 00
L1cb.	5. Idem durci passant au grès glauconifère, renfermant des fossiles vers le bas (grosse tourtielle)	3.00
L4a.	6. Blanc durci pétri de cailloux de silex et de fossiles tels que : <i>Pholadomya Konincki</i> , <i>Cyprina</i> , dents de poissons et <i>Pleurotomaria landinensis</i> assez abondants.	
TURONIEN :		
Tr4b.	7. A la partie Sud-Est de la carrière, on a exploité un peu de marne blanche à <i>Terebratulina gracilis</i> exploitée pour agglomérer le charbon et en faire des briquettes) formant une couche variant de 1 00 à . . .	1.50
	8. Cailloux noirs de la base de la marne avec fossiles : <i>Terebratula obesa</i> , <i>T. depressa</i> et <i>T. semi globosa</i> . .	
CÉNOMANIEN :		
Cn2.	9. Gompholite ferrugineux fossilifère formant une couche peu épaisse et quelques poches atteignant plus de 1 mètre sous la marne dans le calcaire altéré n° 10, et bien visible sur la paroi Sud-Est de la carrière le 8 août 1907	1 00
	10. Calcaire carbonifère altéré passant à une espèce de marne au contact des couches 8 et 9 sur 2"50 et exploité comme ciment portland, pierre de taille et pierre à chaux sur	23 00
VISÉEN :		
V4a.	10'. Calcaire bleu sans cherts, 6 à 7 mètres.	
TOURNAISIEN :		
T2?	10". Calcaire exploité comme pierre de taille avec banes renfermant des lignées de cherts (dont 4 à 5 mètres de charboniaux, 3 mètres de pierre de taille avec un peu de charboniaux et 1 mètre de charboniaux) .	
T4c.	10"". Calcaire exploité comme pierre à chaux dans le fond de la carrière, 3 mètres.	
L'échantillon recueilli renferme un peu de phtanite.		
TOTAL . . .		37.20

La carrière Broquet, dont on vient de voir la coupe, est la dernière de la rive gauche de l'Escaut qui se trouve sur le territoire de la planchette d'Antoing. Elle a été décrite et figurée par M. Rutot, à l'occasion de la course de la Société aux environs de Tournai, le 26 août 1902. (*Mém.* 1903, p. 463.)

Carrières au Sud de Tournai. — A l'Ouest-Nord-Ouest de la carrière du Broquet, on rencontre, au Sud de Tournai et sur la planchette de ce nom, la célèbre carrière du Cornet et celles, encore en exploitation, de Pont-à-Rieux, dont il ne sera pas sans intérêt de reproduire ci-après les coupes telles que j'ai pu les relever à l'occasion de mes levés en avril 1902 (1).

Coupe de la carrière du Cornet (Dumon et C^o).

(Planchette Tournai, 48.)

FLANDRIEN :		Mètres.
q4.	1. Limon sableux jaune avec un niveau de cailloux disséminés à la base (paroi orientale) remplacé en majeure partie par du remblai sur la paroi occidentale	4 50
HESBAYEN :		
q3m.	2 Limon jaune, grisâtre et bigarré, avec poupées à la base	3 00
MOSÉEN :		
q1m.	3. Sable landenien et psammite glauconifère avec cailloux	1.00
	4. Sable glauconifère avec cailloux disséminés, passant, vers le bas, au contact de la marne, à une argile grise toujours avec phytanites noirs et coquilles dans les deux.	2 20
	4'. Sur la paroi orientale, on observe du sable glauconifère durci passant au tufeau (<i>tourtielle</i>), avec fragments anguleux de silex et nombreux fossiles.	
	4''. En mai 1902, j'ai observé à l'entrée de la carrière une couche de cailloux avec silex éolithiques séparée de la marne 5 qu'elle ravine par une couche d'argile verte renfermant encore quelques fragments pierreux.	

(1) Voir aussi une description plus récente par M. Ch. Barrois de la coupe détaillée de la carrière du Cornet, dans le compte rendu d'une *Excursion géologique à Tournai* par M. H. Douxami. (*Ann de la Soc géol. du Nord*, Lille, 1906, t. XXXIII, pp. 313-324.)

TURONIEN :

<i>Tr 1b.</i>	5	Marne blanche à <i>Terebratulina gracilis</i> exploitée pour la fabrication de la porcelaine en Hollande (6 à 7 bateaux. 13 à 1400 tonnes par an).	3 75
	5'	Couches de cailloux disséminés et de fossiles à la base de la marne, sur	0.10

CÉNOMANIEN :

<i>Cn2.</i>	6.	Tourtia de Tournai constitué par un gompholite ferrugineux percé de trous de lithophages et présentant des poches de sable ferrugineux jaune durci passant à la limonite et séparé du calcaire 8 en quelques points. sur la paroi orientale de la carrière, par une poche d'argile 7 au contact de laquelle il présente une couche de sable grossier blanc et jaune.
-------------	----	--

WEALDIEN :

<i>W.</i>	7	Argile noire rappelant celle du Wealdien. et grise vers le bas, avec débris de phanites provenant de la décomposition par altération du calcaire.	
<i>V1a?</i> <i>T2b.</i>	8	Calcaire carbonifère en bancs horizontaux qui ont été exploités sur 15 à	16 00
TOTAL			27 55

On remarquera dans la coupe ci-dessus que je n'y renseigne qu'avec doute la présence du Viséen (*V1a*) ; la principale raison en est que la carrière étant en partie inondée lorsque je la visitai, il ne m'a pas été possible d'approcher de la roche primaire.

M. Ad. Piret m'a dit avoir trouvé dans la carrière du Cornet le *Productus cora* qu'il a soumis à feu L.-G. de Koninck, mais cet illustre maître, influencé peut-être par son gisement, l'avait considéré comme une variété de l'espèce viséenne.

Toutefois, outre que le même naturaliste a reconnu le niveau à Paléchinides dans la carrière, la plupart des fossiles que je me suis procurés de celle-ci semblent plutôt tournaisiens. Ce sont, principalement :

Loxonema Lefebvrei.

Productus Flemingii.

Conocardium herculeum.

— *semi reticulatus.*

Spirifer Konincki.

Fenestella plebeia.

(*Sp. cinctus*).

Michelina fava.

Il semble en être de même pour les carrières en exploitation de Pont-à-Rieux, dans la vallée de la Barge, et situées à l'Ouest de la précédente.

La première de ces carrières est celle appartenant à MM. Louis Delwart et fils, et voici la coupe que j'en ai relevée, le 15 avril 1902, sur sa paroi méridionale :

Coupe de la carrière Delwart, à Pont-à-Rieux (Saint-Maur).

(Planchette Tournai, 1.)

REMANIÉ :

Remanié et limon brun séparés de 1 par des cailloux.

Mètres.

HESBAYEN :

- | | | |
|------|---|------|
| 93m. | 1. Limon jaune brunâtre friable non stratifié, avec
poupées. | 2 50 |
|------|---|------|

MOSÉEN :

- | | | |
|------|---|------|
| 91m. | 2. Limon jaune sableux stratifié avec infiltrations brunâtres grossières, poupées et cailloux disséminés (éolithiques), principalement au contact de 1 et de 3 et parfois pas au contact de 1, variant de 0 ^m 40 à . . . | 1.25 |
| | 3. Sable argileux gris avec fossiles et poupées, couleur de terre végétale, brun foncé presque noir, formant une lentille variant de 0 ^m 10 à | 0.50 |
| | 4. Sable gris jaunâtre légèrement glauconifère, bigarré de taches jaune brunâtre, variant de quelques centimètres à | 1.40 |
| | 5. Cailloux de silex ou de phtanites verdis, silex éolithiques, avec une épaisseur d'au moins . . . | 0.35 |

WEALDIEN :

- | | | |
|-----|--|--|
| Wp. | 6. Argile grise et noire avec sable jaune graveleux. | |
|-----|--|--|

VISÉEN :

- | | | |
|------|--|------|
| V1a? | 7. Calcaire carbonifère à crinoïdes fossilifères formant des moellons à bâtir, visible sur 2 à | 4 00 |
|------|--|------|

TOURNAISIEN :

- | | | |
|------|--|-------|
| T2b. | 8. Pierre à chaux de médiocre qualité. <i>Spirifer tornacensis?</i>
<i>Spirifer Roemerianus</i> , <i>Baylea Yvanti</i> , <i>Productus pustulosus</i> , <i>Athyris lamellosa</i> | 1.20 |
| T2a. | 9. Calcaire bleu à crinoïdes avec cherts disséminés et en rangées (charboniaux). <i>Strophomena analoga</i> . . . | 2 40 |
| T4c. | 10. Pierre à chaux. (Calschiste de Tournai.)
<i>Chaenomya jucunda</i> , <i>Euomphalus latus</i> , <i>Lingula</i> sp? . | 27 00 |

TOTAL . . . 40 30

De même que pour la carrière du Cornet, M. Ad. Piret me renseigne le *Productus cora* comme ayant été trouvé à la partie supérieure de la carrière Delwart, et de même cette dernière, comme aussi la suivante, appartenant à MM. J.-B. Dutoit frères et située sur Tournai, 2, renferme le niveau à Paléchinides ainsi qu'un certain nombre d'autres fossiles que j'ai fait rechercher, mais sur le gisement exact desquels je ne puis être fixé et dont voici la liste :

**Liste des fossiles carbonifères des carrières de Pont-à-Rieux,
près Tournai.**

CÉPHALOPODES.

Orthoceras monoceros.

GASTÉROPODES.

Euomphalus latus.

Ptychomphalus Sowerbyanus.

Baylea Yvanii.

Platychisma helicomorpha.

Phymatifer tuberosus.

LAMELLIBRANCHES.

Chaenomya jucunda.

Aviculopecten tornacensis.

BRACHIOPODES.

Lingula Dumortieri.

Camarophoria? isoryncha.

Spirifer tornacensis.

— *Konincki* (Sp. cinctus).

— *Roemerianus.*

— *pentagonus.*

Spirifer Urii.

Spiriferina laminosa.

Athyris lamellosa.

— *Royssii.*

— *Leveillei.*

— *sp.?*

Orthis Michelini.

Strophomena analoga.

Chonetes elegans.

Productus pustulosus.

— *Flemingii.*

— *semireticulatus.*

— *margaritaceus.*

— *undiferus.*

BRYOZOAIRES.

Fenestella plebeia.

CRUSTACÉS.

Phillipsia pustulata

ECHINODERMES.

Poteriocrinus.

Actinocrinus.

Archeocidaris Nerei.

Oligoporus

ANTHOZOAIRES.

Amplexus cornuformis.

— *ibicinus.*

— *coralloides.*

Zaphrentis patula.

— *Edwardsiana.*

— *vermicularis.*

Cyathaxonia cornu.

Palæacis compressa.

Rhizopora tubaria.

Michelinia favosa.

— *megastoma.*

Cladochonus Michelini.

Petraia Benedeniana.

La liste ci-dessus a été dressée avec le concours de M. Ad. Piret et il eût été intéressant de comparer nos spécimens avec ceux, probablement de même provenance, qui ont servi à M. P. Destineux pour sa *Contribution à la faune du Calcaire carbonifère*, qu'il a présentée à la séance de la Société géologique de Belgique du 12 mai 1907. Mais le temps et l'occasion m'ont fait défaut.

Des rives de la Barge, nous passerons maintenant sur celles du Coucou, qui vient aboutir à l'Escaut en face de Calonne.

Carrières du Coucou. — En remontant le Coucou, du Sud-Ouest au Nord-Est, on observe sur les deux rives de ce ruisseau une série de carrières dont plusieurs présentent un réel intérêt et méritent une mention spéciale.

C'est d'abord, sur la rive droite, une petite carrière d'essai (planch. Antoing, 155a) dans laquelle on exploite, comme pierre à bordures, un calcaire noir que je rapporte au Viséen (V1a) et dans lequel MM. Lohest et Forir ont reconnu, lors d'une course faite en commun, le banc à Paléchinides et le calcaire à *Poteriocrinus* et à Crinoïdes de la partie supérieure du petit granit de l'Ourthe, avec le *Goniatites Belvalianus* entre les bancs à Crinoïdes et les bancs de pierre à bordures.

Plus à l'Est, sur la rive gauche, apparaît la carrière franco-belge (154) dans laquelle on exploite, sous 5^m30 de tufeau landenien (L1ca) surmonté de limon et de cailloux quaternaires atteignant 3 mètres, du calcaire portland sur 6 mètres et, en-dessous, 3 mètres de pierres bleues à bâtir (V1a).

Dans la carrière de MM. Villette et J.-B. Lenain, ouverte sur la rive gauche, un peu au Nord-Ouest des ruines de la chapelle de Notre-Dame-au-Bois (150), on exploite, comme pierre à bordures, sous plus de 4 mètres de tufeau et grès landeniens, recouverts de 4 mètres de limon quaternaire, du calcaire noir dont une grande dalle présentait trois beaux exemplaires d'une algue *Spirophyton* signalée, d'après M. Lohest, dans les marbres noirs de Denée.

La carrière n° 3 de M. Duquesne, dite de Ramecroix (151d), présentait, en août 1902, sous 4 mètres de limon, 5 mètres de pierre à ciment romain (V1a) surmontant 4 mètres de charboniaux, 4 mètres de pierre à bordures et, dans le puits, deux bancs de 1^m40.

Carrière de la Baguette. — Sur le prolongement du Coucou, vers le Nord-Est, la carrière de la Baguette (151b), appartenant à M. Thorn, présente une succession de 23 mètres de pierres calcaires. Au-dessous des bancs à cherts rapportés au Viséen (V1a), j'ai constaté l'existence

des calcaires à Crinoïdes (*T2b*) avec *Spirifer Konincki* (*Sp. cinctus*), *Athyris lamellosa*, *Productus Flemingii* et des polypiers.

Dans le fond de la carrière, le « clair banc » a fourni de grands spécimens de *Nautilus elephantinus* (avec leurs loges et le siphon dorsal) ainsi que *Bellerophon recticostus*, *Conocardium herculeum*, *Zaphrentis patula*, etc.

M. Ad. Piret m'a signalé que la couche à Paléchinides se trouve à 3 ou 4 pieds au-dessus du niveau à Nautes, Edracères, Gomphocères et Orthocères, mais il m'a paru que les Paléchinides se trouvaient surtout dans les charboniaux supérieurs, qui ont 1^m50 et atteignent même, d'après les ouvriers, près de 7 mètres vers le Sud de la même carrière.

La carrière de la Baguette présente aussi, à son extrémité Nord-Est, du sable grisâtre argileux provenant de la décomposition des cherts dont on voit les rangées ondulées qui ont échappé à l'altération; il y a un peu de sable jaune, par places, comme dans le Wealdien qui se trouve du reste dans la même carrière, ainsi que dans beaucoup d'autres de la région, sous la forme d'argile noire.

Le phénomène de l'altération, durant les temps postprimaires, du Calcaire carbonifère est surtout remarquable dans la carrière de la Roquette (151a), située à l'Est-Sud-Est de la précédente.

Carrières de Gaurain-Ramecroix. — Il me reste encore à mentionner le groupe important des carrières de Gaurain-Ramecroix dont plusieurs, notamment celles de la Société anonyme « La Velorie », sont traversées par une faille et dont le calcaire foncé siliceux avec rares cherts est exploité comme pierre de taille, dalles, bordures, etc. (planch. Antoing, 224). Elles présentent, sous des couches landeniennes, variant en épaisseur de 1^m50 à 5 mètres, des calcaires et calschistes rappelant parfois un peu ceux à chaux hydraulique de Tournai et qui ont 15 à 15 mètres d'épaisseur (222).

Mais sous les calschistes se trouve encore une épaisseur double de pierres à ciment romain et portland.

Carrière Willaumez. — J'ai donné la même interprétation que pour les roches carbonifères des carrières précédentes, au calcaire présentant aussi de petites failles et exploité comme pierre à ciment portland de la carrière Willaumez, située à l'Est de la station de Vaulx lez-Tournai, où il est recouvert par 7^m80 de sable et grès landeniens surmontés par 1^m20 de sable argileux avec cailloux à la base (planch. Antoing, 52).

Au delà de cette carrière et dans toute la région s'étendant au Nord

et à l'Ouest de celle-ci, sur la rive droite de l'Escaut, il ne m'a pas été donné de constater la présence de roches assimilables au Viséen (V4a) au-dessus de celles caractérisant le Tournaisien, lesquelles sont si bien développées, notamment dans la célèbre carrière de l'Orient à Allain (planch. Antoing, 68., appartenant à la Société anonyme des carrières Dumon, et dont on trouvera la description dans l'important mémoire de M. le chanoine de Dorlodot, intitulé : « Le Calcaire carbonifère de la Belgique et ses relations stratigraphiques avec celui du Hainaut français » (1).

C'est au fond de cette carrière qu'a été pratiqué, il y a quelques années, près de la machine, un puits de reconnaissance qui a fourni la faune spéciale à *Conularia* et *Discina ni ida*, renseignée sous la notation T4b dans la légende reproduite au commencement du présent travail et dont la collection, réunie par les soins et à l'initiative de M. Ad. Piret, se trouve déposée au Musée de l'Université de Louvain.

CONCLUSIONS. — Les bancs horizontaux de Calcaire carbonifère, qui ont donné lieu à de si nombreuses et si importantes exploitations atteignant parfois près de 60 mètres de hauteur, dans la région comprise entre Tournai et Antoing, doivent-ils être rapportés exclusivement à l'étage tournaisien, comme le renseigne notamment M. Éd. Dupont dans sa savante étude de 1875 « Sur le calcaire carbonifère entre Tournai et les environs de Namur » (2), ou doivent-ils être assimilés en partie à l'étage viséen, comme je l'ai renseigné sur la Carte géologique?

Je me suis attaché à montrer que l'on avait dû souvent confondre les calschistes à chaux hydraulique du Tournaisien avec les calschistes associés aux roches noires à ciment que je rapporte au Viséen tant à cause de leurs caractères pétrographiques que stratigraphiques et même paléontologiques, bien que les fossiles semblent y être fort rares, si ce n'est dans certaines carrières où leur gisement n'est pas suffisamment précisé.

Après avoir effectué mes levés avec les interprétations telles qu'elles viennent d'être succinctement exposées, j'ai eu la satisfaction de constater que M. le chanoine de Dorlodot, qui a fait une étude spéciale de notre Calcaire carbonifère, avait, dans le travail mentionné

(1) *Ann. de la Soc. géol. du Nord*, Lille, 1895, t. XXIII, p. 224.

(2) *Bull. de l'Acad. royale de Belgique*, t. XXXIX, pp. 264-311.

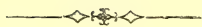
ci-dessus, fait ressortir les grandes analogies du calcaire noir de Tournai avec le marbre noir de Dinant le plus typique.

Seulement les nombreux fossiles recueillis par M. G. Dewalque et par M. P. Destinez dans le marbre noir du Nord-Est du Condroz, à Paire, à Petit-Modave et à Sprimont, constituant une faune quelque peu différente et paraissant plus ancienne que celle du marbre noir de la région Sud ou de Dinant, M. de Dorlodot semble incliner à rapporter le premier marbre ainsi que celui de Tournai, auquel il l'assimile, au calcaire gris violacé que la légende de la Carte range à la partie supérieure du Tournaisien sous la notation *T2b1*, contrairement à la manière de voir de M. Dupont qui en fait la base du Viséen et de son assise de Dinant.

Lorsque la question fut discutée au sein de la Commission géologique, je m'inclinai devant la décision de la majorité de mes collègues, mais je ne pus abandonner, sur ce point, l'interprétation de M. Dupont.

Celle-ci fut du reste admise par plusieurs spécialistes des plus compétents, parmi lesquels il faut citer en première ligne feu notre collègue Soreil, qui s'est montré très catégorique à cet égard, lors des excursions que nous fîmes ensemble, à l'occasion des levés de la Carte, sur la Molinee et dans les célèbres carrières de marbre noir de Denée.

La séance est levée à 22 heures 15.



ANNEXE AU PROCÈS-VERBAL.

COMPTE RENDU BIBLIOGRAPHIQUE

Traité de géologie. — Première partie : Les phénomènes géologiques, par ÉMILE HAUG, professeur à la Faculté des sciences de l'Université de Paris. Ouvrage in-8° de 546 pages, 193 figures et cartes et 71 planches de reproductions photographiques. Librairie Armand Colin.

L'important ouvrage que vient de faire paraître M. Haug mérite tout particulièrement l'attention des géologues; les plus savants trouveront encore à y glaner. L'auteur expose brillamment les principes de la science géologique suivant un plan nouveau, et dans chacune des parties il présente avec une remarquable impartialité les diverses hypothèses explicatives qui ont été proposées à leur sujet; d'excellentes notes bibliographiques complètent chaque chapitre et fournissent un choix judicieux d'articles parus en langues française, allemande et anglaise.

Nous ne saurions assez remercier M. Haug de nous livrer ainsi ses sources; c'est le meilleur moyen de permettre à chacun d'approfondir les chapitres qui l'intéressent spécialement et d'examiner les éléments de controverse.

Le point de vue accepté dans l'exposé des phénomènes géologiques est celui de la géologie historique, c'est-à-dire de la succession des phénomènes dans le temps. Depuis le retentissant article de 1900 sur les géosynclinaux et les aires continentales, on connaît la conception que se fait M. Haug de l'évolution de l'écorce terrestre; il a voulu dans son traité y apporter de nouvelles preuves, et par l'étude de chacune des phases d'un cycle géologique, nous préparer à voir dans l'histoire de la terre une série d'alternatives se répétant à de longs intervalles.

Les grandes divisions de l'ouvrage sont donc successivement, après l'exposé général d'un cycle (chap. I), la morphologie terrestre (chap. II à VII), la lithogenèse ou formation des roches (chap. VIII à XI), l'orogénèse comprise dans son sens le plus large (chap. XII à XXII) et la

glyptogénèse (chap. XXIII à XXVII), qui constituent les trois phases de celui-ci. L'étude des transgressions et régressions (chap. XXVIII) et l'examen des théories orogéniques (chap. XXIX), les plus grands des phénomènes géologiques, terminent cette première partie.

Il est certain que l'adoption de ce plan ne permet pas de ranger l'ouvrage de M. Haug parmi les traités classiques; il suppose, en effet, que le lecteur connaît déjà assez de géologie pour s'être rallié à une hypothèse cosmogonique; certaines parties du travail, comme la morphologie, nous confirment dans cette opinion; d'autres chapitres, au contraire, plus élémentaires, ne supposent pas un trop grand acquis antérieur et sont mis à la portée du lecteur profane.

Un grand mérite du livre de M. Haug est l'abondance des illustrations; de très belles photographies viennent à l'appui de nombreuses descriptions de phénomènes et permettent de s'en faire une idée très exacte. Il y a là une documentation de premier ordre.

Sans nous astreindre à suivre l'ouvrage pas à pas, ce qui nous entraînerait trop loin et déflorerait un volume que chacun doit et voudra lire, nous citerons, dans l'ordre de nos notes, ce qui nous a particulièrement frappé à première lecture.

Dans l'introduction, l'auteur, faisant siennes les conclusions de Neumayr, dit : « Chaque grande transgression marine marquant le début d'un nouveau cycle coïncide avec une arrivée de types cryptogènes, avec un renouvellement de la faune marine, et c'est ainsi que la division des temps géologiques en périodes perd de plus en plus son caractère local et arbitraire pour acquérir une réelle valeur philosophique. »

Il nous semble difficile d'admettre la portée philosophique de cette hypothèse : admettons le fait acquis pour l'histoire de l'écorce, que M. Haug donnera dans le deuxième volume de son traité, encore faudrait-il l'expliquer. On ne saisit pas la relation entre les grandes transgressions et l'expansion subite de faunes localisées jusque-là dans des mers dont les dépôts nous ont échappé jusque maintenant; le mystère n'est pas éclairci et simplement relégué dans une autre catégorie de phénomènes.

Des chapitres relatifs à la vie à la surface du globe, nous nous sommes particulièrement intéressé à celui relatif à la distribution géographique des êtres marins. L'auteur y rejette l'existence comme zone particulière de la zone de balancement des marées; il étend la zone bathyale jusque 1,000 mètres de profondeur; enfin, il se rallie aux travaux de Sir J. Murray pour admettre que la faune abyssale est le résultat d'émigrations récentes d'êtres des régions bathyales et néritiques.

L'étude des combustibles (chap. X) contient un résumé très substantiel des arguments qu'apportent de part et d'autre les partisans de la formation allochtone et les défenseurs de la formation sur place. Les travaux de MM. Potonié et Schmitz y sont judicieusement analysés ; l'auteur conclut d'ailleurs à la réalité de divers modes de formation.

Le chapitre XII : « Les géosynclinaux et les aires continentales », est certainement le plus important à méditer, car il contient la thèse de l'auteur. Qu'on nous permette d'en citer le début :

« SÉRIES NÉRITIQUES ET SÉRIES BATHYALES. — Quoique la délimitation des formations néritiques et des formations bathyales n'ait rien d'absolu, leur distribution géographique est très remarquable et il existe un contraste des plus frappants dans les conditions géologiques qui président à leur répartition.

» Les formations néritiques sont en général caractérisées par l'épaisseur relativement faible des sédiments accumulés au cours d'une période déterminée. Elles présentent des variations de facies très fréquentes et le plus souvent très brusques dans le sens vertical. Les séries sont rarement complètes, on y observe souvent des lacunes indiquant des émergences temporaires. D'autres fois, des formations lagunaires ou continentales s'y trouvent intercalées.

» Les formations bathyales atteignent, par contre, le plus souvent des épaisseurs immenses ; les variations de facies dans le sens vertical y sont rares et, lorsqu'elles se produisent, elles sont presque toujours réalisées par des passages insensibles, rendant très difficile la délimitation précise des termes superposés. Les séries sont continues ; on n'y observe ni lacunes, ni intercalations de formations lagunaires ou continentales.

» Les deux types de formations possèdent des aires de répartition distinctes qui diffèrent par leurs caractères géologiques. Les formations néritiques se rencontrent surtout dans des régions relativement peu disloquées ; elles ont conservé leur horizontalité ou ne présentent que des ondulations à grand rayon de courbure. Il n'en est pas de même des formations bathyales qui se rencontrent en général dans les régions très disloquées et ont subi des plissements énergiques. »

Si nous avons tenu à reproduire intégralement ce passage, qui pose en fait les caractéristiques très générales et souffrant de nombreuses exceptions des géosynclinaux et des aires continentales de M. Haug, c'est à la fois pour montrer son large esprit de synthèse et pour faire toucher du doigt ce que nous avançons, que par son plan même l'ouvrage n'est pas didactique. Ce passage est une conclusion des études qui nous sont promises au tome II ; la démonstration se fera

donc attendre; or, en sciences naturelles, l'enseignement doit surtout être analytique.

Avec une belle franchise, l'auteur avoue l'incertitude dans laquelle on se trouve au sujet des limites des géosynclinaux :

« Quoique certaines régions aient fonctionné comme des géosynclinaux pour ainsi dire pendant toute la durée des temps géologiques, nous aurons souvent lieu de nous demander, dans la suite de cet ouvrage, si les géosynclinaux ne font que se rétrécir graduellement, leurs axes conservant la même situation sur la sphère terrestre, ou bien si leurs axes se déplacent d'une période à la suivante. »

Du moment même que pareille question se pose, il est bien difficile au géologue sceptique, qui demande une démonstration formelle, de ne pas être défiant; il n'y a donc point de limite si bien définie des géosynclinaux. Nous serons très curieux également de voir comment l'auteur traite les régions plissées autour d'anciens noyaux; ceux-ci vont-ils aussi s'engloutir dans les abîmes marins, avant de résurger en montagnes, ou bien sont-ils les axes de géanticlinaux médians?

Dans le chapitre XIII, qui traite du métamorphisme, l'auteur se demande si des couches sédimentaires descendant dans un géosynclinal ne peuvent se transformer en magma granitique par suite de l'élévation de la température et de la pression et de l'action plus intense des minéralisateurs. Le problème simplifié, au point de vue de l'intrusion du granite, ne se complique-t-il pas singulièrement au point de vue pétrographique?

Les plissements montagneux, représentés en schémas et dans de magnifiques photographies, donnent d'abord lieu aux définitions classiques; puis l'auteur pousse plus loin l'analyse et combine les plissements avec le travail de l'érosion. C'est ainsi que nous trouvons rapporté, d'après Bailey Willis, que certains chevauchements prennent naissance le long de plis dont la charnière a été érodée par les agents atmosphériques. Il nous semble qu'il n'y a guère de proportion entre l'importance des deux phénomènes.

Le chapitre relatif aux déformations des roches dans les mouvements orogéniques est particulièrement intéressant pour nous, puisque dans ce *Bulletin* même est soutenue par M. Prinz une thèse qui a ses partisans et ses adversaires dans d'autres enceintes « Après un véritable engouement pour le dynamo-métamorphisme, il semble que, en France au moins, on tombe maintenant dans l'excès contraire, en affirmant que les actions dynamiques déforment, mais ne transforment point. »

L'auteur cite alors des expériences de M. Spring sur la soudure et

l'alliage des métaux, mais il paraît oublier que celles-ci ont été négatives dès qu'il s'est agi de matières rocheuses.

L'étude des mouvements verticaux de l'écorce terrestre n'est guère que l'exposé des failles dites normales. L'auteur en explique l'origine par « la rémission des forces tangentielles qui détermine une descente de vastes compartiments de l'écorce terrestre sous l'action de la simple pesanteur ».

Nous avouons ne pas être d'accord avec lui, car si l'équilibre de l'écorce n'est obtenu que par les forces tangentielles, l'éroulement d'une partie devrait par répercussion entraîner la chute successive de tous les voussoirs, et, de plus, pourquoi la pesanteur ferait-elle descendre un compartiment? Y a-t-il un vide sous-jacent, ou bien la densité est-elle plus faible sous l'écorce? Nous préférons de beaucoup l'explication de Leconte, qui voit dans les zones faillées des portions de l'écorce superposées à d'autres qui se plissent; ces zones superficielles se casseraient parce qu'elles seraient trop rigides pour suivre le gondolement; ainsi les failles normales n'auraient jamais une extension en profondeur très considérable.

Le volcanisme est remarquablement illustré de vues prises au Vésuve, au mont Pelé, au Kilauea, etc.; l'auteur résume parfaitement les diverses théories émises dans ces derniers temps pour expliquer le phénomène.

Un excellent chapitre de vulgarisation pour les non-péetrographes est celui relatif à la structure et à la composition des roches d'origine interne, dans lequel, en quelques pages, sont exposés avec grande clarté les principes de classification de l'École française.

Les géologues-géographes verront avec plaisir l'extension donnée à l'analyse des phénomènes de modelé du sol; elle comprend le quart du volume et tour à tour les eaux souterraines, les agents atmosphériques, les eaux courantes, les glaciers, les vagues de la mer font l'objet de chapitres du plus haut intérêt. M. Haug a lu tous les travaux de spécialistes; il leur emprunte leur idée mère, mais il réduit généralement son rôle à de plus justes proportions que ne le voudraient les inventeurs de ces principes.

Nous nous permettons de discuter ici une opinion que l'auteur fait sienne à propos des cycles d'érosion successifs (p. 429); il parle de rivières à méandres encaissés et cite naturellement la Meuse. Il est inutile de rappeler une fois de plus toutes les hypothèses émises à ce sujet, que tous ceux qui ont lu les *Études sur l'évolution des rivières belges*, de J. Cornet, ont certainement présentes à l'esprit.

L'auteur donc se rallie parmi ces hypothèses à l'idée de rivières à

cours indécis, divaguant sur un plateau et qui se seraient encaissées progressivement. « Bien entendu, dit-il, les méandres tout en s'encaissant ont continué à s'accroître de plus en plus par affouillement des berges concaves, par alluvionnement sur les berges convexes. »

Tout en acceptant, comme lui, l'hypothèse du caractère épigénétique de la Meuse, nous ne pouvons nous rallier à l'idée d'une rivière antérieure à méandres accentués par décrépitude et rajeunie par un changement de pente. Si le changement de pente se produit avant encaissement en roches dures, la rivière se débarrassera rapidement de ses méandres; or il faut qu'il en soit ainsi, car sinon pourquoi la rivière aurait-elle entrepris un nouveau cycle d'érosion? Les méandres encaissés n'ont donc aucun rapport avec ceux du premier cycle. D'ailleurs, le plus grand nombre des courbes de la Meuse et des rivières analogues de notre pays ont été expliquées précisément par l'allure et la nature des bancs rocheux qu'elles entament; leurs méandres, dont quelques-uns ressemblent comme dessin en plan à ceux des rivières divagantes, proviennent donc des circonstances du nouveau creusement et sont dus aux difficultés qu'a rencontrées la rivière en cherchant à atteindre son nouveau profil d'équilibre. Il y a là une légère nuance d'opinion, qui, nous semble-t-il, diminue le nombre des hypothèses nécessaires à la production du phénomène.

Dans le même chapitre, nous trouvons un principe qui pourrait donner lieu à une belle application en Belgique et éclaircir l'histoire de notre Quaternaire continental. « Dans le cas d'un mouvement ascendant de la région montagneuse et d'un niveau de base restant fixe, les différences d'altitude entre les terrasses diminuent graduellement de l'amont vers l'aval et les anciens thalwegs viennent converger avant même d'atteindre le niveau de base, qui est resté fixe..... Dans le cas d'un mouvement négatif du niveau de base, par contre, les terrasses vont en se rapprochant vers l'amont, où leurs niveaux tendent à se confondre. » Les mouvements négatifs du niveau de base en Belgique sont incontestables, mais les mouvements positifs de l'Ardenne ont-ils eu lieu? Il nous semble que, par la voie indiquée par l'auteur, l'un de nos membres pourrait apporter d'importants arguments pour ou contre cette hypothèse.

La question du déplacement des lignes de rivage, qui a donné lieu à de si intéressantes controverses, est très soigneusement analysée. L'auteur, comme chacun sait, croit formellement à l'existence d'aires de surélévation et d'aires d'ennoyage. Nous croyons utile de reproduire ses importantes conclusions.

« Les zones de plissement adjointes aux anciens noyaux continen-

taux sous la forme de chaînes de montagnes, peuvent présenter à la fois des mouvements orogéniques posthumes, parallèles à la direction des plis anciens, et des mouvements épirogéniques, sous la forme de surélévations transversales à cette direction. Par contre, les géosynclinaux, qui entourent les aires continentales, ne sont pas segmentés et leurs mouvements précurseurs des mouvements orogéniques, qui donneront naissance à la future chaîne, sont exclusivement longitudinaux. Les mouvements des aires de surélévation et ceux des géosynclinaux ont donc lieu, en général, suivant des directions orthogonales; mais nous savons déjà qu'ils sont complémentaires; la loi des transgressions et des régressions peut dès lors s'énoncer également sous la forme suivante :

» *Les mouvements orogéniques sont accompagnés de mouvements épirogéniques contemporains, de direction généralement orthogonale, mais de signes contraires.*

Il y a là un remarquable effort de synthèse et l'énoncé d'une loi féconde, qui rendra particulièrement intéressante, en l'éclairant, l'histoire des périodes géologiques par M. Haug.

L'étude des théories orogéniques cause une légère déception; elle comprend en majeure partie un résumé des diverses hypothèses émises depuis un siècle, mais l'auteur, tout en anticipant forcément sur l'histoire des vicissitudes de l'écorce terrestre, n'aboutit pas à une loi comme dans le chapitre précédent. A notre sens, ce chapitre ne peut être qu'une conclusion et il eût été préférable de le rejeter à la fin du second volume; l'aveu d'impuissance explicative de l'orogénie, qu'il contient, s'expliquerait mieux; nous regrettons vraiment d'être déjà prévenus, dans cette première partie, que « si le mécanisme des mouvements orogéniques et épirogéniques commence à être relativement bien connu, la part qui revient dans ces mouvements aux divers agents physiques nous échappe encore en grande partie. Ce n'est que par des approximations successives que nous arriverons à nous rapprocher de la vérité. »

Nous faisons le vœu que cette analyse de quelques points traités par l'auteur incite nos lecteurs à méditer le traité de M. Haug; il est d'une originalité incontestable, d'une haute probité scientifique et soulève des problèmes intéressants de toutes sortes, tant par ses efforts de synthèse que par les lacunes qu'il signale dans les théories en cours.

L. GREINDL.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

PRÉSIDENT D'HONNEUR :

S. A. R. le Prince ALBERT de Belgique

Procès-Verbal

DE LA SÉANCE DU 15 AVRIL 1908

Vingt-deuxième année

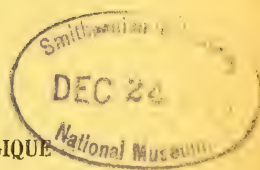
Tome XXII — 1908

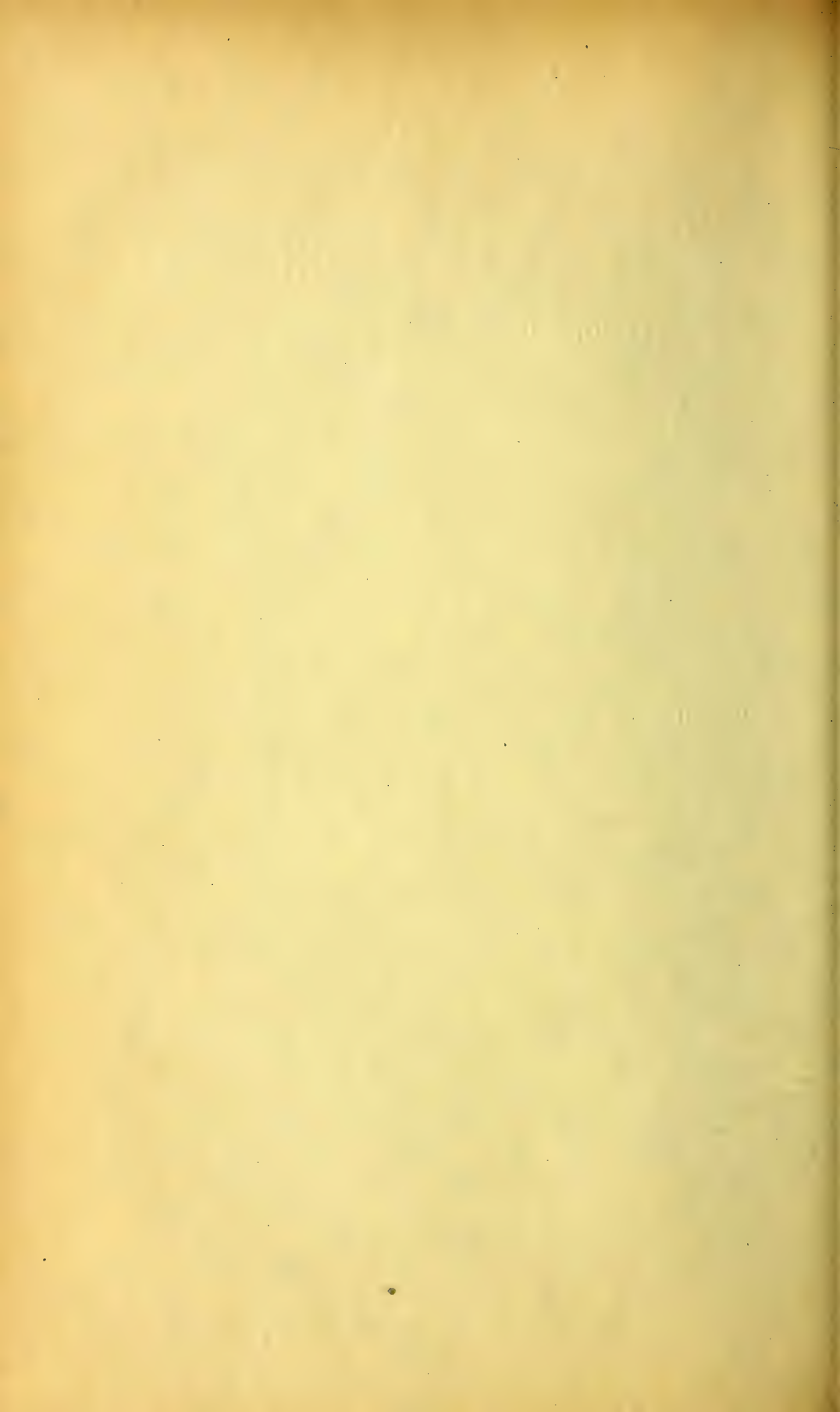
BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DES ACADEMIES ROYALES DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

1908





SÉANCE MENSUELLE DU 15 AVRIL 1908.

Présidence de M. H. de Dorlodot, président.

La séance est ouverte à 16 h. 40 (17 membres sont présents).

Errata au Procès-verbal de l'Assemblée générale de 1907.

Page 325, **Élections**, *il faut lire :*

M. JULES CORNET, docteur ès sciences, professeur à l'École des Mines et Faculté polytechnique du Hainaut.

Page 326, **Membres honoraires**, *il faut lire :*

A. PAVLOW, professeur à la Haute École des Ingénieurs, docent à l'Université, collaborateur du Comité géologique.

Élection de nouveaux membres effectifs.

Sont élus par le vote unanime de l'Assemblée :

M. HENRI BARLET, ingénieur, chef de service aux charbonnages de Gosson-Lagasse, à Montegnée, présenté par MM. Mourlon et L. Greindl ;

le lieutenant baron GASTON DE BÉTHUNE, répétiteur à l'École militaire, 59, avenue de la Cascade, à Ixelles, présenté par MM. Greindl et Vantrooyen.

Correspondance :

1. M. E. van den Broeck, souffrant, s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

2. M. A. Puech envoie pour la bibliothèque une série de documents ayant trait à son procédé de filtration pour les eaux d'égout et pour la filtration des eaux potables.

3. M. Martin, directeur de l'Imprimerie Hayez, annonce, à son grand regret, que l'encombrement des travaux l'a mis dans l'impossibilité absolue de faire distribuer le procès-verbal de la séance de mars avant la réunion de ce jour.

Dons et envois reçus :

1° Périodiques nouveaux :

5534. HOBART. *The progress of the Mineral Industry of Tasmania*. 1905, 1906, 1907.
5535. SAINT-PÉTERSBOURG. *Explorations géologiques dans les régions aurifères de la Sibérie*. (Avec cartes géologiques.) 1904-1907.

2° De la part des auteurs :

5536. ... *Congrès géologique international. Compte rendu de la X^e session. Mexico, 1906*. Mexico, 1907. 2 volumes grand in-8° de 1358 pages, nombreuses cartes, planches, figures et 4 feuilles géologiques hors texte.
5537. ... *Comptes rendus des séances de la quinzième conférence générale de l'Association géodésique internationale réunie à Budapest du 20 au 28 septembre 1906*. (Rédigés par le Secrétaire perpétuel H. G. van de Sande Bakhuyzen.) Berlin, 1908. Volume grand in-8° de 404 pages et 20 cartes et planches.
5538. ... *Société belge des Ingénieurs et des Industriels. Comité d'excursions. Établissements et travaux visités pendant l'exercice 1906-1907*. Bruxelles, 1907. Brochure in-8° de 64 pages et 31 planches.
5539. ... *Société belge des Ingénieurs et des Industriels. Comité d'études. Communications faites au sein du Comité pendant l'exercice 1906-1907*. Bruxelles, 1907. Brochure in-8° de 103 pages.
5540. ... *Ministry of Finance. Survey Department. A List of Maps, Plans and Publications published up to 31st december, 1907*. Le Caire, 1908. Brochure in-8° de 38 pages et 13 planches.
5541. ... *Notice concernant l'installation filtrante de la Compagnie des eaux de la banlieue de Paris. Visite faite le 17 juin 1905*. Paris, 1905. Brochure grand in-8° de 10 pages et 2 planches.
5542. Dall, W. H. *On the synonymic History of the Genera Clava Martyn and Cerithium Bruguiere*. Philadelphie, 1907.
5543. Dufour, H., et Valet, D. *Institut agricole de Lausanne. Observations météorologiques faites à la station météorologique du Champ-de-l'Air. Résumé météorologique et tableaux*. Lausanne, 1907. Brochure in-12 de 44 pages.
5544. J. H. *Nouveau procédé de filtration des eaux de rivières*. Paris, 1902. Extrait in-12 de 8 pages et 2 figures.

5545. Issel, A. *Cavità Rupestri simili alle Caldaie dei Giganti*. Gênes, 1907. Extrait in-8° de 9 pages et 2 figures.
5546. Issel, A. *Un exemple de survivance préhistorique*. Monaco, 1907. Extrait in-8° de 13 pages et 6 figures.
5547. Issel, A. *Intorno alla Proposta di Promuovere periodiche riunioni di Studiosi di Scienze naturali. Relazione presentata al Congresso dei Naturalisti italiani promosso dalla Società Italiana di Scienze naturali. (Milano, 15-19 settembre 1906.)* Milan, 1907. Extrait in-8° de 3 pages.
5548. Issel, A. *Il Concetto della Direzione nei Corsi d'Acqua*. Florence, 1907. Extrait in-8° de 11 pages et 15 figures.
5549. Le Couppey de la Forest, M. *Les filtres à sable de la Compagnie des Eaux de la banlieue de Paris, à Nanterre*. Paris, 1906. Extrait in-8° de 20 pages, 1 planche et 3 figures.
5550. Lotti, B. *Sull' Età dei Marmi della Montagnola Senese*. Rome, 1908. Extrait in-8° de 14 pages.
5551. Paquot, G. *La question marocaine au point de vue économique. Conférence faite à la Société belge des Ingénieurs et des Industriels de Belgique*. Bruxelles, 1908. Brochure in-8° de 74 pages, 1 carte et 18 figures.
5552. Puech, A. *Communication sur l'épuration des eaux d'égout*. Berlin, 1907. Extrait in-8° de 7 pages.
5553. Puech, A. *Communication sur son système de filtration pour les eaux d'égout*. Berlin, 1907. Extrait in-8° de 6 pages.
5554. Puech, A. *Épuration des eaux d'égout. Communication faite à la Société de Médecine publique et de Génie sanitaire dans la séance du 31 octobre 1906*. Mazamet, 1907. Brochure in-12 de 27 pages.
5555. Puech, A., et Rolandez, C. *L'épuration des eaux d'égout par le système « Puech »*. Bruxelles, 1907. Extrait in-8° de 27 pages et 3 figures.
5556. Sacco, F. *Elenco delle Opere 1884-1907*. Brochure in-8° de 8 pages (2 exemplaires).
5557. Sacco, F. *Sur l'âge du gneiss du Massif de l'Agentera*. Paris, 1907. Extrait in-8° de 8 pages et 2 figures.
5558. Sacco, F. *Rapporti fra geologia ed astronomica. Considerazioni*. Turin, 1907. Extrait in-8° de 15 pages.
5559. Sacco, F. *Le Fratture e le Rughe della Luna*. Turin, 1907. Extrait in-8° de 11 pages.
5560. Sacco, F. *Le facies faunistiche del Miocene Torinese*. Pérouse, 1907. Extrait in-8° de 9 pages.

5561. **Sacco, F.** *1° Congresso della Societa italiana per il progresso della Scienza*. Turin, 1907. Extrait in-8° de 8 pages.
5562. **Sacco, F.** *Geologia applicata della Città di Torino*. Pérouse, 1907. Extrait in-8° de 42 pages.
5563. **Sacco, F.** *Martino Baretta. Cenni Biografici*. Rome, 1907. Extrait in-8° de 4 pages et 1 portrait.
5564. **Sacco, F.** *Giuseppe Lanino. (Notice biographique.)* Rome, 1907. Extrait in-8° de 2 pages et 1 portrait.
5565. **Sacco, F.** *La Funzione pratica della Geologia*. Rome, 1907. Extrait in-8° de 32 pages.
5566. **Sacco, F.** *Gli Abruzzi. Schema geologico*. Rome, 1907. Extrait in-8° de 84 pages et 2 cartes.
5567. **Sacco, F.** *Cenni biografici su Carlo Mayer-Eymar*. Rome, 1908. Extrait in-8° de 18 pages et 1 planche (2 exemplaires).
5568. **van den Broeck, E., et Rahir, E.** *Le Tholomètre, nouvel appareil pratique destiné à mesurer le degré de transparence des eaux*. Bruxelles, 1908. Extrait in-12 de 6 pages et 1 planche (2 exemplaires).

Communications des membres :

H. DE DORLODOT. — Sur la présence de blocaux « impressionnés » dans la grande brèche viséenne.

A l'époque où le problème de l'origine de la grande brèche viséenne commençait à nous préoccuper, nous avons été plusieurs fois intrigué par le fait que, de deux plages voisines, observées soit dans la cassure soit sur des surfaces polies, il était impossible de distinguer celle qui devait être rapportée à la pâte de celle qu'il fallait considérer comme appartenant à l'un des blocaux de la brèche. Nous devons ajouter que ces observations portaient sur la variété la plus commune de la grande brèche, chez laquelle la pâte n'est pas teintée en rouge. L'examen de dalles de marbre-brèche à pâte rouge (*marbre dit de Waulsort*) nous fit mieux saisir la signification de ce fait : l'une et l'autre des plages voisines sur lesquelles portaient nos doutes appartenaient à des blocaux dont les surfaces en contact se moulaient l'une sur l'autre, aussi exactement qu'une pâte se moule sur les blocaux qu'elle enrobe. Il arrive même qu'un certain nombre de blocaux voisins, serrés les uns contre les autres, forment, par leur ensemble, une véritable mosaïque, où l'on discerne à peine, par-ci par-là, un petit lambeau isolé de pâte.

Ce fait paraîtrait étrange, à première vue, si nous ne connaissions un phénomène du même genre dans les poudingues à cailloux impressionnés. Dans un cas comme dans l'autre, nous devons invoquer, pour rendre compte du phénomène, la pression accompagnée de la dissolution des portions contiguës de deux blocs voisins. Il nous semble d'ailleurs que la surface particulièrement irrégulière de certains blocs complètement noyés dans la pâte pourrait être considérée également comme un indice de phénomènes de dissolution qui auraient carié les blocs après leur dépôt. Nous savons, d'autre part, que la grande brèche a eu à subir des pressions beaucoup plus considérables que celle qui suffirait pour expliquer le resserrement des blocs les uns contre les autres.

Il serait intéressant d'examiner si les blocs constitués par de la brèche présentent, à leur intérieur, des phénomènes analogues. Dans l'affirmative, ces phénomènes pourraient servir à confirmer, dans une certaine mesure, l'existence d'efforts mécaniques exercés sur les dépôts du Viséen supérieur antérieurement à la phase de la grande brèche. Notre attention n'avait pas été portée sur ce point jusqu'ici : ce n'est qu'en rédigeant la note que nous avons présentée récemment sur la signification tectonique de la grande brèche, que nous avons songé à l'intérêt qu'offriraient des observations de ce genre.

Discussion.

M. A. RUTOT croyait que le terme « caillou impressionné » était uniquement appliqué pour désigner certains cailloux roulés de silex couverts de dépressions circulaires plus ou moins grandes et plus ou moins profondes.

Pour ce qui concerne ces cailloux, on sait maintenant que les dépressions circulaires sont simplement le résultat du détachement de cupules à surface sphérique, dû à l'éclatement naturel.

Dès lors, ces cailloux peuvent s'appeler « cailloux cupulés » et, de cette façon, le terme « cailloux impressionnés » vient s'appliquer d'autant plus exactement à ceux dont vient de nous parler M. de Dorlodot qu'il n'y a plus de confusion possible.

M. H. DE DORLODOT répond qu'il n'a pas voulu établir de comparaison entre l'impression que produisent l'une sur l'autre les surfaces voisines des blocs de la grande brèche et les « impressions » observées sur nos cailloux quaternaires. Son intention a été de comparer

les blocs impressionnés de la grande brèche avec les cailloux impressionnés de certains poudingues, notamment de la *Nagelfluh* à éléments calcaires, où il n'est pas bien rare de constater qu'un caillou a gravé son empreinte sur un caillou voisin. Sans oser l'affirmer d'une manière absolue, il pense que c'est à ce dernier genre de phénomène que le terme « caillou impressionné » a été appliqué d'abord. A l'inverse de nos dépôts quaternaires, la *Nagelfluh* et les roches analogues ont été sujettes à des pressions orogéniques parfois considérables. D'autre part, il ne semble pas que l'on puisse rendre compte de la disparition de la substance que suppose en l'espèce l'« impression » de la forme d'un caillou sur le caillou voisin sans avoir recours à un phénomène de dissolution. Cette explication, qu'il croit communément reçue, est confirmée par le fait que ces sortes d'impressions s'observent beaucoup plus souvent sur les cailloux calcaires que sur ceux qui sont constitués par une roche moins soluble.

M. Simoens présente quelques observations, qu'il a condensées dans la note ci-dessous :

G. SIMOENS. — Quelques mots au sujet des cailloux dits impressionnés de la brèche du Viséen supérieur.

Notre savant confrère, M. de Dorlodot, nous a décrit quelques cailloux impressionnés trouvés par lui dans la brèche viséenne et il a expliqué cette pénétration d'un fragment par un autre, au moyen d'un phénomène de dissolution du calcaire accompagné d'un phénomène de compression dû vraisemblablement aux mouvements dynamiques qui ont contribué à la formation de la chaîne hercynienne.

Je pense cependant qu'une question préalable doit être posée avant d'essayer d'expliquer, comme le fait notre confrère, l'origine des cailloux dits impressionnés de la brèche. Il y a lieu, me semble-t-il, de poser tout d'abord la question de savoir si les blocs de brèche étaient cohérents au moment de la formation de ceux-ci, en d'autres termes, si la roche, aux dépens de laquelle s'est formée la brèche, était marmorisée.

Il est évident que si l'on croit à cette marmorisation préexistante, l'explication des cailloux impressionnés devient peut-être d'une compréhension plus difficile. Si l'on admet l'existence de cailloux impressionnés dans la brèche, le fait de considérer les blocs constituant celle-ci comme cohérents au moment de la formation bréchiforme,

implique une explication qui n'est pas sans présenter de sérieuses difficultés, attendu qu'il faut alors associer ces deux phénomènes de dissolution et de compression des éléments.

Si, d'autre part, on n'admet pas la marmorisation préexistante, si on reconnaît aux roches au moment de la formation de la brèche une consistance se rapprochant de celle que nous fournissent par exemple la craie, le tuffeau, ou encore certains bancs de calcaire marneux du Bruxellien, on explique alors plus facilement l'origine de ces pénétrations accidentelles.

M. Gosselet admet la marmorisation préexistante et j'ai eu l'occasion d'échanger avec lui quelques idées à ce sujet, lors des excursions du Congrès géologique de 1900. J'ai proposé alors une explication semblable à celle sur laquelle j'attire ici l'attention. Ainsi, il y a plusieurs bancs de grès calcareux et marneux, dans le Bruxellien supérieur, qui passent par tous les degrés de dureté, et il est certain que des blocs de ces bancs, entassés au bas de la paroi d'une de nos carrières, pourraient parfaitement montrer, suivant une section plane, des cailloux impressionnés; il suffit que des fragments, de duretés différentes, se soient trouvés en contact pour expliquer la pénétration partielle de l'un de ces blocs par un fragment voisin.

Je crois pour ma part qu'il en a été réellement ainsi pour le cas des cailloux dits impressionnés de la brèche du Carbonifère.

Aussi je pense que l'explication de notre savant confrère implique l'adoption préalable de la marmorisation.

Au contraire, le fait de reconnaître aux roches originelles une consistance moyenne et variable permet d'admettre une explication plus simple pour rendre compte des phénomènes que nous présentent, suivant une section, les cailloux dits impressionnés.

Il est encore une remarque qu'il convient de faire. Qu'un fragment de roche repose sur un autre présentant une forme concave, il suffira souvent alors d'une section oblique intéressant les deux cailloux pour donner l'illusion de la pénétration d'un des fragments par l'autre.

M. de Dorlodot admet la formation préexistante à la brèche des cherts qui s'y rencontrent.

A ce point de vue, je suis de son avis, attendu que la craie et même nos sables meubles renferment aussi des concrétions siliceuses; nous connaissons tous de nombreux exemples qui montrent que ces concrétions siliceuses se sont formées souvent peu après le dépôt des couches qui les contiennent.

Or, c'est précisément la présence de blocs très cohérents dans des

masses moins dures qui me fait croire que l'existence dans la brèche de cailloux impressionnés doit faire rejeter l'idée d'une marmorisation préexistante des éléments constitutifs de la brèche du Viséen.

M. H. DE DORLODOT répond qu'il y avait eu incontestablement un certain durcissement de ces roches. Les roches de la plupart des blocs de la grande brèche proviennent de dépôts meubles à l'origine : pour pouvoir être fragmentés et pour voir leurs fragments transportés à une distance, même assez faible, sans être réduits en poudre, ils devaient évidemment avoir acquis une certaine consistance. Mais on sait que les dépôts calcaires peuvent acquérir une consistance assez grande par simple diagénèse. Les *cherts*, dont les fragments forment certains blocs de la grande brèche, et qui, par conséquent, existaient avant le dépôt de celle-ci, résultent également de phénomènes diagénétiques. Les nombreuses veines de calcite, que l'on observe à l'intérieur des blocs et qui peuvent parfois augmenter la consistance de ceux-ci, n'excèdent pas non plus les limites des modifications attribuables à la diagénèse, bien que des fractures d'origine tectonique aient pu déterminer leur formation en plus grande abondance.

Mais la question est de savoir si, comme le veut M. Gosselet, la roche des blocs avait acquis déjà la *consistance du marbre* avant la fragmentation qui l'a divisée en blocs. M. de Dorlodot a exprimé ailleurs l'opinion que la marmorisation des blocs *avait pu* ne se produire qu'en même temps que celle de la pâte et il a appuyé ce doute sur l'exemple des marbres à polypiers, où la marmorisation des polypiers et de la boue corallienne, qui les enrobe, ont marché de pair. Mais il croit s'être borné à émettre un doute sur la conclusion de M. Gosselet et s'être abstenu d'affirmer une conclusion contraire.

Si l'on admet, comme M. de Dorlodot l'a soutenu dans une communication récente, que les blocs de la grande brèche proviennent de l'arasement du sommet d'anticlinaux, il ne paraîtra pas improbable que les roches aient subi déjà un certain métamorphisme avant leur fragmentation. Mais, comme ces plis ne constituaient qu'une première ébauche des grands soulèvements hercyniens, il semble probable *a priori* que ce métamorphisme devait être moins avancé que celui dont nous constatons aujourd'hui les effets. On pourrait comparer la consistance que devaient présenter ces roches à celle du calcaire carbonifère des environs de Samara. Ce calcaire, relevé par une large voûture anticlinale, est notablement plus consistant que celui de Moscou, mais sans égaler la consistance du calcaire carbonifère fortement plissé de

l'Oural. D'autre part, il n'est pas douteux qu'un plus grand degré de consistance rendrait plus facile l'explication de la forme des blocs de notre grande brèche. Néanmoins, comme la valeur de ce dernier argument n'est que relative, M. de Dorlodot a préféré s'abstenir de l'invoquer en faveur de la thèse qu'il a soutenue dernièrement sur l'existence de mouvements orogéniques pendant la première phase de l'assise d'Anhée.

Quoi qu'il en soit, la marmorisation préalable n'a pu être un obstacle au moulage des éléments voisins l'un sur l'autre, puisque les cailloux de la *Nagelfluh* calcaire proviennent, du moins pour la plupart, de roches marmorisées. L'examen des faits prouve d'ailleurs que, généralement du moins, les blocs de la grande brèche, qui se moulaient l'un sur l'autre, n'ont pas été déformés intérieurement, d'où il résulte qu'il faut nécessairement invoquer un phénomène de dissolution pour expliquer comment les deux surfaces voisines se sont exactement adaptées l'une à l'autre.

Enfin, M. de Dorlodot avoue ne pas comprendre comment une section oblique à travers deux blocs pourrait donner l'illusion de la coïncidence des deux surfaces voisines, si ces surfaces ne coïncident pas réellement.

Sur la présence du genre *Amia* dans les « Hamstead Beds » (Oligocène inférieur) de l'île de Wight, par MAURICE LERICHE, Maître de conférences à l'Université de Lille.

Le genre *Amia*, cantonné de nos jours dans les lacs et les rivières de l'Amérique septentrionale, eut dans les temps géologiques une extension géographique beaucoup plus grande. Apparu plus tôt en Europe (dans le Landenien) qu'en Amérique (dans l'étage de Bridger), il continua de vivre dans nos eaux douces jusqu'à l'époque miocène. Ce n'est que depuis le Miocène supérieur qu'il semble être devenu exclusivement américain.

Les rivières et les lacs qui dépendaient du Bassin tertiaire anglo-franco-belge nourrirent plusieurs espèces d'*Amia*.

En Belgique, on trouve de nombreux restes d'une espèce, *Amia* (*Pappichthys*) *Barroisi* Leriche, dans les dépôts, dits du Landenien supérieur, qui furent abandonnés par les rivières durant la période continentale comprise entre le retrait de la mer landenienne et l'arrivée de la mer ypresienne.

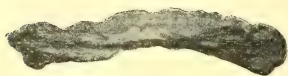
Dans le Bassin de Paris, où les formations fluvio-continentales sont

plus développées qu'en Belgique, on rencontre le genre *Amia*, non seulement dans le Landenien (*A. robusta* Priem), mais encore dans les Sables à Unios et Térédines (*A. Barroisi*), qui représentent un facies estuarien de l'Ypresien, et dans le Gypse (*A. ignota* de Blainville).

Enfin, en Angleterre, une forme d'*Amia* [*A. eocena* Owen (1)], qui est certainement très voisine d'*A. Barroisi*, si elle ne lui est pas identique, se trouve dans l'Éocène inférieur du Suffolk. L'Éocène le plus supérieur du Hampshire (2) et l'Oligocène le plus inférieur de l'île de Wight (Osborne et Bembridge Beds) ont aussi fourni un certain nombre de restes d'*Amia*. Ceux de l'île de Wight, qui sont les plus importants, ont été étudiés, il y a quelques années, par M. E.-T. Newton (3), qui les a reconnus pour appartenir à deux espèces distinctes, *A. anglica* Newton et *A. Colenutti* Newton.



Face externe.



Face interne.



Face orale.

AMIA sp. — Dentaire droit.

Grandeur naturelle.

Assise : Hamstead Beds. — Localité : Ile de Wight.

Le genre *Amia* a continué de vivre dans l'île de Wight postérieurement au dépôt des couches de Bembridge. Au cours d'une récente visite

(1) MAURICE LERICHE, *Sur l'attribution de Lacerta ? eocena* Owen de l'Éocène inférieur du Suffolk, à un poisson du genre *Amia*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXVI, p. 167; 1907.)

(2) A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. III, p. 371; 1895.

(3) E.-T. NEWTON, *On the Remains of Amia from Oligocene Strata in the Isle of Wight*. (QUART. JOURN. GEOL. SOC. OF LONDON, vol. LV, pp. 1-10, pl. I; 1899.)

aux collections paléontologiques de M. G. Hasse, à Anvers, j'ai en effet reconnu, parmi les restes de Vertébrés recueillis par notre confrère dans les couches de Hamstead, — lesquelles surmontent directement les couches de Bembridge, — un dentaire qui, bien que privé de sa partie inférieure, montre encore nettement les caractères du genre *Amia*.

Ce dentaire est arqué et terminé en biseau à la partie antérieure. Sur sa face externe, couverte de rugosités, s'ouvrent, disposés en série linéaire, les orifices de sortie des canaux mucipares. Sa face interne a conservé le bord supérieur et la partie antérieure du large sillon qui la parcourait dans toute sa longueur. Enfin, sa face orale porte une rangée d'alvéoles (1) contiguës, qui sont rectangulaires ou carrées, même dans la partie antérieure du dentaire. Ce dernier caractère différencie l'*Amia* des Hamstead Beds d'*A. Barroisi*, où les alvéoles antérieures du dentaire sont comprimées d'avant en arrière et ovales, tandis qu'il la rapprocherait d'*A. anglica* des Osborne et Bembridge Beds où ces mêmes alvéoles paraissent en effet être carrées (2).

Il serait intéressant de comparer l'*Amia* des Hamstead Beds à la seconde espèce de l'Oligocène le plus inférieur de l'île de Wight, *A. Colenutti* des Osborne Beds. Malheureusement, celle-ci n'est encore connue que par son maxillaire.

En résumé, il existe dans les Hamstead Beds de l'île de Wight une *Amia*; les restes que l'on en possède et les données que l'on a sur les espèces auxquelles elle pourrait être comparée, sont insuffisants pour qu'on puisse en préciser les caractères et les affinités.

E. MATHIEU. — Sur l'existence de deux porphyroïdes à Fauquez.

1. A la suite d'une communication de M. Simoens sur la position stratigraphique de la porphyroïde de Fauquez (3) (porphyroïde du Bois des Rocs), M. Malaise a bien voulu nous soumettre un échantillon de roche feldspathique qu'il a découverte sur le sol, au Nord du gisement de la porphyroïde, et nous demander d'en faire l'étude pétrographique.

(1) Ces alvéoles représentent en réalité la section de la base des dents, car celles-ci sont dans le genre *Amia*, comme d'ailleurs dans la grande majorité des Poissons, soudées aux os.

(2) C'est du moins l'apparence qu'elles ont dans les figures 15 et 15a du mémoire cité de M. E.-T. Newton, qui représentent respectivement les faces externe et interne d'un dentaire dont la partie antérieure est bien conservée.

(3) *Bull. de la Soc. belge de Géol.*, t. XXI, 1907. *Proc.-verb.*, p. 267.

2. Au sujet de l'emplacement de cette roche, M. Malaise nous a communiqué le renseignement suivant extrait de ses notes de voyage :

« N° 1148 (1). J'ai retrouvé à quelques centaines de mètres au Nord de la porphyroïde de Fauquez, et à l'Est de la ferme de la Volée, des traces d'une espèce d'eurite schistoïde, que Dumont avait indiquée autrefois à cet endroit. » C'est à 500 mètres au Nord de la porphyroïde.

D'autre part, nous avons recherché dans les notes de voyage d'André Dumont et avons trouvé l'annotation suivante :

Mercredi, 12 mai 1847.

Voyage aux environs de Genappe.

Nos bruns.

6653. — Le chlorophyre (2) de Fauquez est un chlorophyre en partie massif et en partie schistoïde.

6654. — A quelques centaines de mètres au Nord de la roche porphyrique et à l'Est de la vallée (3), on rencontre des fragments de psammites d'Houffalize et quelques fragments d'une espèce d'eurite schistoïde blanche renfermant des grains miliars de quartz et peut-être de mica et ressemblant un peu à l'hyalophyre de Spa.

Nous avons reporté sur le croquis (fig. 1) reproduisant une partie de la Carte géologique au 40 000^e, en φ_1 et φ_2 , les points annotés par Dumont et par M. Malaise.

3. La roche en question est feldspathique, blanc jaunâtre, et présente une schistosité très prononcée; son éclat satiné montre qu'elle est très sériciteuse. On distingue des grains de quartz très petits et des paillettes de mica, visibles à la loupe.

4. L'étude microscopique montre qu'on est en présence d'une roche à texture porphyroïde bien nette.

(1) Le point correspondant porte le n° 143 sur la planchette bistre de Feluy au 20 000^e existant au Service géologique.

(2) Il s'agit de la porphyroïde du Bois des Rocs.

(3) Il y a évidemment erreur de texte. On le constate en se reportant à la planchette au 20 000^e annotée par Dumont : le point renseigné est à l'Est de la ferme de la *Volée* (au lieu de *vallée*), laquelle est près de la chapelle Saint-Roch. Le point 6 654 est à 600 mètres de la ferme, sur le sentier qui conduit de là à l'arrêt de Fauquez.

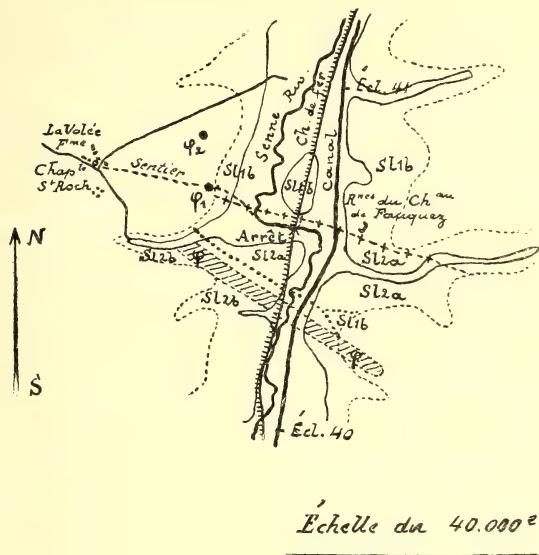


Fig. 1. — GISEMENT DES DEUX PORPHYROÏDES DE FAUQUEZ.

φ. Porphyroïde du Bois des Rocs.

1. Point où André Dumont a découvert des fragments d'eurite schistoïde;
2. Point où M. Malaise a découvert des fragments de cette même roche.

Les annotations des terrains sont celles de la planchette 128 de la Carte géologique, publiée en 1902 :

SL2b. *Wenlock et Ludlow.* Quartzophyllades et schistes gris noirâtre et psammites à *Monograptus colonus*. Quartzite stratoïde, grès ou psammite feuilleté.

SL2a. (*Llandovery*) Schiste ou phyllade gris noirâtre à *Climacograptus scalaris*.

SL1. (*Caradoc*) Schistes ou phyllades quartzeux à *Calymene incerta*, *Trinucleus seticornis*, *Orthis Actoniae*, etc.

D'après une communication de M. Malaise (*Bull. Soc. belge de Géol.*, 1907, p. 268) la porphyroïde φ serait dans le *Llandovery*; la limite entre *SL2a* et *SL2b* devrait donc être au Sud de φ.

La masse de fond est essentiellement sériciteuse, et on constate que la schistosité est due aux fibres et paillettes de séricite.

Sur cette pâte se détachent nettement deux espèces minérales :

1° Des grains de quartz hyalins, à contours anguleux, atteignant au

maximum 0^{mm}5, et d'origine clastique bien nette. Certaines sections ont la forme d'un croissant mince et ont été brisées en fragments par les pressions orogéniques. Les sections quartzeuses ne sont pas abondantes.

2° Des sections de mica biotite qui présentent les mêmes caractères que dans la porphyroïde de Grand-Manil (1), mais de moindres dimensions : l'épaisseur varie de 0^{mm}025 à 0^{mm}5 ; quoique elles sont beaucoup plus nombreuses. La plupart sont partiellement transformées en chlorite et plusieurs d'entre elles contiennent des microlithes de rutile avec leur macle en genou caractéristique. Dans les unes, où l'altération est peu avancée, les plans de clivage sont accentués par une pigmentation noirâtre, et quelques sections montrent des inclusions d'apatite (fig. 2).

Enfin on trouve quelques sections éparées de chlorite vert pâle fibro-radiée et des grains de zircon.

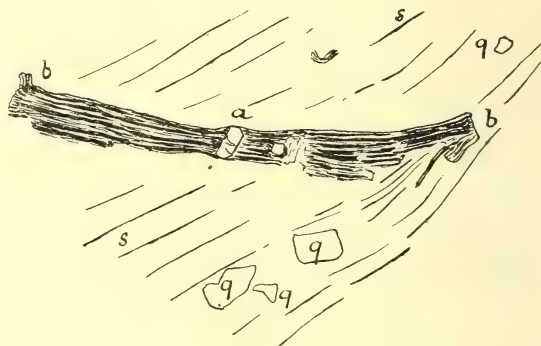


Fig. 2.

s = Séricite; *bb* section de mica biotite avec inclusion d'apatite *a* ;
q = Grains de quartz hyalin.

Grossissement 50 × 4.

Nous n'avons pas trouvé de feldspath parmi les phénocristes ; mais les préparations montrent quelques trous présentant à peu près les mêmes dimensions que les sections quartzeuses et bordés d'un liseré brunâtre, ferrugineux sans doute, comme nous l'avons observé dans la porphyroïde de Grand-Manil. Faudrait-il y voir la trace de sections

(1) *La tuffoïde kératophyrique de Grand-Manil*. (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., t. XIX, 1905, p. 499.)

feldspathiques? Il nous est impossible de nous prononcer pour le moment avec certitude.

5. Les éléments micacés présentent des particularités très intéressantes au point de vue de l'action des pressions orogéniques.

Si l'on admet que les plans de stratification primitifs étaient jalonnés par ces éléments posés à plat, il semble que la schistosité se soit développée obliquement par rapport à cette direction.

Les sections atteignant une dimension relativement grande (fig. 2 *bb*), correspondant à 0^{mm}5 d'épaisseur, ont subi une simple incurvation accompagnée parfois d'arrachements.

Mais quand les sections sont particulièrement minces par rapport à leur longueur (0^{mm}025 d'épaisseur), elles ont subi un véritable plissement en zig-zag; et quand on observe, aux faibles grossissements, une plage étendue, on est frappé par l'aspect de vermiculations pour ainsi dire parallèles qu'elles dessinent sur la pâte de fond claire (fig. 3).

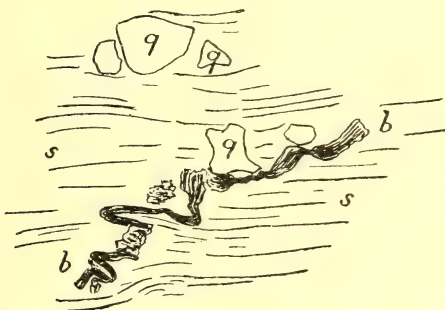


Fig. 3.

s = Séricite; *bb* = section de mica biotite plissée;
q = Grains de quartz.

Grossissement 50 × 1.

Ces déformations impliquent un glissement suivant la direction de la schistosité, mouvement qui est mieux dessiné dans certains cas, où des portions normales aux plans de schistosité ont été cisaillées pour ainsi dire et se sont détachées du minéral; c'est le cas du mica *bb* dans la figure 4. Il est précisément voisin d'une section *b'* courte et épaisse, et celle-là semble avoir subi une compression perpendiculaire au plan de schistosité, compression qui a fléchi les divers feuillets composant la section.

Après avoir signalé ces phénomènes curieux de déformation interne, nous croyons prudent d'attirer l'attention sur leur petitesse; il suffit

de voir que les figures 2, 3 et 4 sont dessinées à un grossissement de 50 diamètres.

6. L'examen microscopique de l'échantillon présenté par M. Malaise montre qu'il s'agit d'une *porphyroïde clastique* à pâte essentiellement sériciteuse.

Elle diffère complètement de la porphyroïde du Bois des Rocs. Mais elle se rapproche beaucoup de la porphyroïde de Grand-Manil : même pâte de fond sériciteuse; mêmes phénocristes de quartz et de mica biotite. Il est vrai que le quartz est moins abondant, que les éléments sont particulièrement petits, et qu'il ne se trouve pas de sections de feldspath et de titanite.

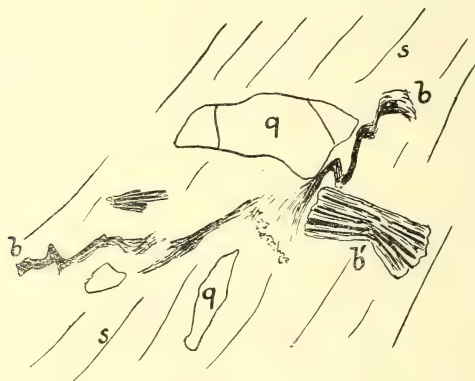


Fig. 4.

s = Séricite; *bb* = section de mica biotite mince, plissée et cisailée en certains endroits; *b'* = section de mica biotite épaisse, fléchée simplement; *q* = Grains de quartz.

Grossissement 50 X 4.

On peut assimiler la roche étudiée à la porphyroïde de Grand-Manil, et particulièrement à la couche 2 de ce gisement, dont elle diffère cependant par la finesse des éléments; cela suppose d'ailleurs qu'elle s'est formée dans des conditions de calme propres au dépôt d'éléments clastiques ténus.

Nous appellerons provisoirement cette roche *porphyroïde de la Volée*, pour la distinguer de la porphyroïde du Bois des Rocs. On peut dire qu'il existe vraisemblablement deux porphyroïdes différentes à Fauquez. Il est à souhaiter qu'on découvre en place la porphyroïde de la Volée; cela permettrait sans aucun doute de déterminer avec plus de précision l'âge de la porphyroïde du Bois des Rocs.

Discussion.

M. MALAISE, ayant constaté que la position du Bois des Rocs à Fauquez est identiquement la même dans le Llandovery que celle des rhyolites de Grand-Manil, en conclut que ces deux roches ont apparu à la même époque et sont donc de même âge.

La porphyroïde de la Volée à Fauquez, dont M. le capitaine Mathieu vient de constater l'analogie avec celle de Grand-Manil, se trouve au Nord de la porphyroïde du Bois des Rocs, tout comme celle de Grand-Manil au Nord des rhyolites.

Les schistes blanchâtres d'apparence séréciteuse à *Climacograptus scalaris* se rencontrent au Sud du château de Fauquez, rive gauche de la rivière; M. Malaise a cherché, en vain, des traces de rhyolites dans leur voisinage.

M. Simoens envoie la note suivante résumant ce qu'il a dit à la séance :

G. SIMOENS. — **A propos de la position stratigraphique de la porphyroïde de Fauquez.**

Dans une note antérieure, j'ai dit pourquoi je considère la porphyroïde de Fauquez ou du Bois des Rocs comme formant la limite précise entre le Llandovery et le Tarannon.

On se rappelle que M. Malaise, à la suite de ma communication, a fait remarquer que la porphyroïde du Bois des Rocs se trouvait, d'après lui, en plein Llandovery et occupait dès lors la même position que la rhyolite de Grand-Manil et de Nivelles.

Notre confrère signale le fait qu'au-dessous comme au-dessus de la rhyolite de Grand-Manil et de Nivelles on trouve *Climacograptus scalaris* caractéristique du Llandovery. Il admet de plus qu'au-dessous comme au-dessus de la porphyroïde du Bois des Rocs de Fauquez existe le Llandovery parce qu'au Nord, c'est-à-dire sous la porphyroïde, on trouve *Climacograptus scalaris* alors qu'au-dessus ou au Sud il a découvert *Diplograptus modestus*.

En conséquence, MM. Mathieu et Malaise proposent maintenant de modifier la limite du Llandovery admise antérieurement par M. Malaise dans la carte géologique de Feluy pour la région de Fauquez.

M. Malaise y avait laissé la porphyroïde dans le *Sl2b*, c'est-à-dire

dans les couches à *Monograptus colonus* qui représentaient donc, pour notre confrère, les roches supérieures à celles contenant *Climacograptus scalaris* ou Llandovery ou *Sl2a*, c'est-à dire tout au moins le Wenlock et le Ludlow. Actuellement, MM. Malaise et Mathieu veulent reporter cette délimitation au Sud de la porphyroïde; en d'autres termes, ils veulent faire remonter au-dessus de la porphyroïde la limite séparant le Llandovery du complexe des couches supérieures aux roches à *Climacograptus scalaris*.

Mais il est une objection grave à opposer à cette délimitation : c'est le caractère très vague qu'elle comporte. En effet, nos confrères ne nous disent pas ce qu'ils entendent par Llandovery; c'était pourtant par là qu'il fallait commencer.

A ce point de vue, la subdivision adoptée par la légende de la Carte géologique est très incomplète, elle ne cadre que dans ses très grandes lignes avec la classification anglaise, et je comprends difficilement qu'on puisse invoquer la découverte des fossiles caractéristiques de certaines subdivisions anglaises, pour modifier des limites qui, chez nous, ne correspondent pas aux subdivisions adoptées en Angleterre.

Quelle signification donnent nos confrères à la subdivision belge *Sl2a* à *Climacograptus scalaris*? Y comprennent-ils le Tarannon?

On sait qu'actuellement en Angleterre on est à peu près d'accord pour subdiviser le Silurien supérieur ou Gothlandien en trois divisions qui sont, dans l'ordre de superposition :

Ludlow.
Wenlock.
Llandovery.

Or, le Llandovery lui-même se subdivise aussi en trois groupes distincts :

3. Le Tarannon.
2. Groupe de Caban ou de Twymyn, etc.
1. Groupe de Gwastaden ou de Dolyadfan, etc.

Les groupes 1 et 2 constituent le Llandovery (*sensu stricto*).

Les trois groupes ou encore les deux séries :

- A. de Llandovery (*sensu stricto*);
- B. de Tarannon

constituent le Llandovery (*sensu largo*).

On se rappelle que j'ai localisé la rhyolite de Grand-Manil et de Nivelles dans les temps géologiques en la plaçant exactement entre les

couches de Gwastaden et de Caban, séparées en certains points du pays de Galles par une discordance de stratification. Pour plus de détails, je renvoie à mon précédent travail.

J'ai ensuite localisé la porphyroïde du Bois des Rocs de Fauquez entre le Llandovery *sensu stricto* et le Tarannon.

Si maintenant M. Malaise comprend le Tarannon dans son *Sl2a* ou couches à *Climacograptus scalaris* ou Llandovery, alors la limite qu'il propose constitue la séparation du Llandovery (*sensu largo* avec Tarannon) d'avec les couches supérieures ou de Wenlock et de Ludlow, et dans ce cas il accepte ma subdivision consistant à placer le Tarannon au-dessus de la porphyroïde.

Si, au contraire, il rejette le Tarannon en dehors de son Llandovery *Sl2a* en plaçant au milieu de ce dernier la porphyroïde, alors je me vois forcé, avec regret, de me séparer de lui.

Il me paraît impossible de placer la porphyroïde au cœur du Llandovery (*sensu stricto*), c'est-à-dire au niveau des rhyolites, et j'ai signalé déjà au-dessous de la porphyroïde de Fauquez des zones sériciteuses qui pourraient être le représentant des rhyolites de Grand-Manil et de Nivelles.

Je ne sais pas l'importance qu'attache M. Malaise au *Diplograptus modestus* qu'il a rencontré au-dessus de la porphyroïde de Fauquez.

Dans les dernières monographies du Llandovery et du Tarannon, ce fossile n'est pas cité. Mais, en supposant qu'il eût la valeur de *Climacograptus scalaris*, ce ne serait pas une raison pour faire remonter le Llandovery (*sensu stricto*) au-dessus de la porphyroïde, attendu que *Climacograptus scalaris* lui-même se rencontre parfois dans le Tarannon.

Or, ce n'est pas ce fossile très caractéristique qui a été trouvé au-dessus de la porphyroïde, mais le *Diplograptus modestus* au sujet duquel il me paraît difficile de se prononcer.

Pour ces différents motifs, je persiste à croire, comme je le disais dans ma note antérieure sur la porphyroïde de Fauquez, que celle-ci « indique le moment du temps où, en Angleterre, la mer transgressive du Tarannon s'apprêtait à recouvrir, en les abrasant, les roches exondées du Llandovery. »

M. LE PRÉSIDENT DE DORLODOT fait observer que la porphyroïde de Grand-Manil est, d'après les études du commandant Mathieu, non une roche éruptive, ni même un tuf, mais une roche détritique *dans le sens propre du mot*, dont les éléments proviennent de la démolition

d'une roche éruptive refroidie. On ne peut donc conclure, de la position stratigraphique de cette porphyroïde, quel est l'âge de la roche éruptive qui lui a fourni ses éléments.

J. LORIÉ. — A propos de l'étude critique de M. J. Van Baren sur la flore et l'âge géologique des argiles du Limbourg néerlandais.

A diverses reprises (entre autres n° 5 de la liste suivante), je me suis efforcé de démontrer que les célèbres argiles de la Campine belge et du Limbourg néerlandais ne sont nullement d'âge pliocène, mais pléistocène et interglaciaire. Je me suis principalement basé sur les observations géologiques, auxquelles, à mon avis, les faits paléozoologiques ne s'opposent nullement. Il m'a été par conséquent très agréable de voir que M. J. Van Baren, professeur à l'École supérieure d'agriculture de Wageningen, en Gueldre, est arrivé au même résultat (n° 4) en entreprenant un résumé critique du travail n° 2, résumé que je crois suffisamment important pour le reproduire en langue française dans le *Bulletin de la Société belge de Géologie*.

Bibliographie récente.

1. — 1902. C. A. WEBER. Versuch eines Ueberblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europa's (*Extrait de l'Annuaire géologique et minéralogique de la Russie*, t. V).
2. — 1907. CLEMENT REID and ELEANOR REID. The fossil flora of Tegelen-sur-Meuse near Venloo (*Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam*).
3. — J. LORIÉ. La stratigraphie des argiles de la Campine belge et du Limbourg néerlandais (*Bull. Soc. belge de Géol., etc*, t. XXI).
4. — 1908. J. VAN BAREN. Over den ouderdom der fossile flora van Tegelen (*Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap*, t. XXV, pp. 453 et 377).

Dans le travail n° 2, susnommé, M. Reid et sa fille décrivent les résultats de leurs recherches de plantes fossiles que contient l'argile de Tegelen. Ils se prononcent sur son âge de la manière suivante : « Prenant en considération le caractère mixte de la flore, il est possible qu'elle soit *pliocène*, puisque certaines espèces indiquent un climat plus chaud que l'actuel. Elle est même plus ancienne que le Forest-Bed de Cromer. »

Or M. Van Baren ne saurait souscrire à cette conclusion. Quand on forme un tableau des espèces qui ont été déterminées *avec certitude*

et que l'on cherche, à l'aide de la littérature existante (n° 1), quelles espèces se rencontrent dans la flore actuelle et quelles espèces sont connues, à l'état fossile, dans le Diluvium, on peut faire les observations suivantes :

1° Parmi les 51 espèces reconnues, il n'y en a que 8 qui ne se retrouvent pas dans la flore actuelle (imprimées en italique dans le tableau suivant), tandis que les quarante-trois autres vivent actuellement dans nos parages et sont principalement des plantes de rivage, dont les graines se répandent facilement par l'eau courante.

2° Il n'y a que 5 espèces connues du Pliocène, contre 21 qui sont connues (à l'état fossile) exclusivement de couches pléistocènes. Quant aux 27 espèces qui restent, je ne saurais dire si elles ont été trouvées quelque part à l'état fossile.

3° La flore du Forest-Bed de Cromer n'a en commun avec celle de Tegelen que 16 des 51 espèces.

4° La trouvaille de *Magnolia*, espèce subtropicale et d'*Euryale*, espèce tropicale (*Victoria regia* Lindl. = *Euryale amazonica* Pöppig), est fort remarquable. Néanmoins, M. Van Baren ne croit pas qu'il soit permis d'en conclure à l'âge tertiaire de l'ensemble de la flore de Tegelen, prenant en considération le caractère des autres espèces. Celui-ci plaide plutôt en faveur de l'âge pléistocène de la flore.

M. Van Baren a reçu du Prof. Dr C.-A. Weber, de Bremen, le connaisseur le plus compétent des flores fossiles en Allemagne, une lettre, datée du 15 février, dans laquelle on lit entre autres : « Je suis entièrement incliné à mettre le temps, dans lequel vécurent les plantes de Tegelen, dans le Pléistocène et non dans le Pliocène. La présence de types de l'Asie orientale et de l'Amérique septentrionale ne prouve rien pour un âge tertiaire. Car nous connaissons d'autres faits de ce genre dans des dépôts qui sont sûrement interglaciaires et appartiennent même à l'avant-dernier épisode interglaciaire (Mindel-Riss = J' — 3, page 570). Je rappelle l'*Euryale europea* Weber, qui a été constatée par moi dans l'interglaciaire du gouvernement de Kaluga, ensuite les *Brasenia purpurea*, *Dulichium spathaceum* et *Vaccinium priscum*. Aussi la *Picea ormorikoides* pourra être citée ici, puisqu'elle prouve une relation avec l'Asie orientale, de même que la *Picea ormorika*. »

M. Van Baren ajoute : L'*Euryale europea* de M. Reid est une espèce différente de celle de M. Weber (M. Reid a baptisé la sienne récemment *E. limburgensis*), qu'il a décrite et figurée (*Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft*, 1907, XXV, Heft 3, page 150) d'une marne d'eau douce de Lichwin dans le gouvernement de Kaluga, qui est d'âge

Liste des plantes qui ont été trouvées avec certitude dans l'argile de Tegelen.

NOMS DES ESPÈCES.	PLIOCÈNE.	PRÉGLACIAIRE.	GLACIAIRE.	INTERGLACIAIRE.	GLACIAIRE.	INTERGLACIAIRE.	GLACIAIRE.	CROMERIEN.
			G''	J'	G'''	J'''	G ^{iv}	
1. <i>Thalictrum Bauhini</i>								
2. <i>Ranunculus aquatilis</i>		×		×	×			×
3. <i>Ranunculus sceleratus</i>		×		×	×			×
4. <i>Ranunculus flammula</i>								
5. <i>Aquilegia vulgaris</i>								
6. <i>Magnolia Kobus</i>								
7. <i>Euryale limburgensis</i>								
8. <i>Viola arvensis</i>								
9. <i>Lychnis flos cuculi</i>								
10. <i>Hypericum Androsaemum</i>								
11. <i>Hypericum perforatum</i>								
12. <i>Hypericum pulchrum</i>								
13. <i>Vitis vinifera</i>								
14. <i>Acer campestre</i>		×		×		×		×
15. <i>Trapa natans</i>		×				×		×
16. <i>Myriophyllum verticillatum</i>								
17. <i>Cicuta virosa</i>								
18. <i>Petroselinum segetum</i>								
19. <i>Solanum dulcamare</i>		×						×
20. <i>Veronica chamaedrys</i>								
21. <i>Verbena officinalis</i>								
22. <i>Mentha aquatica</i>		×		×				
23. <i>Lycopus europeus</i>		×		×	×	×		×
24. <i>Origanum vulgare</i>								
25. <i>Thymus serpyllum</i>								

NOMS DES ESPÈCES.	PLIOCÈNE.	PRÉGLACIAIRE.	GLACIAIRE. <i>G''</i>	INTERGLACIAIRE. <i>J''</i>	GLACIAIRE. <i>G'''</i>	INTERGLACIAIRE. <i>J'''</i>	GLACIAIRE. <i>G^{iv}</i>	CROMERIEN.
26. <i>Melissa officinalis</i>								
27. <i>Stachys sylvatica</i>								
28. <i>Chenopodium urbicum</i>								
29. <i>Chenopodium rubrum</i>								
30. <i>Atriplex patulum</i>		×						×
31. <i>Polygonum lapathifolium</i>								
32. <i>Rumex maritimus</i>		×		×	×			×
33. <i>Rumex acetosella</i>		×						×
34. <i>Urtica dioica</i>				×				
35. <i>Pterocarya caucasica</i>	×							
36. <i>Carpinus betulus</i>		×		×		×		×
37. <i>Ceratophyllum demersum</i>		×		×	×			×
38. <i>Stratiotes alvides</i>		×		×		×		×
39. <i>Stratiotes elegans</i>								
40. <i>Alisma plantago</i>		×		×	×			×
41. <i>Sagittaria sagittifolia</i>								
42. <i>Potamogeton pectinatus</i>		×						×
43. <i>Potamogeton acutifolius</i>								
44. <i>Potamogeton pusillus</i>				×				
45. <i>Potamogeton coloratus</i>				×				
46. <i>Najas marina</i> s. <i>major</i>				×		×		
47. <i>Najas minor</i>								
48. <i>Scirpus lacustris</i>		×		×		×		×
49. <i>Carex riparia</i>		×						×
50. <i>Carex hirta</i>								
51. <i>Carex echinata</i>								

interglaciaire. Pourtant l'espèce qui s'en rapproche le plus, à savoir l'*Euryale ferox*, pousse non seulement dans l'Asie tropicale et subtropicale, mais aussi dans le bassin supérieur de l'Oussouri, à 43° Nord, où la température moyenne de janvier est de — 18° C., celle de juillet de + 21° C., celle de l'année de + 4° C. Ceci prouve donc qu'une espèce de plante tropicale est capable de pénétrer localement dans un climat tempéré et de s'y acclimater.

A la lumière de ces faits, les trouvailles de plantes tropicales à Tegelen perdent davantage de leur valeur et j'écrivais à très juste titre qu'il n'est pas permis de déduire de la présence de ces trois espèces que la flore entière soit tertiaire. Le caractère de la grande majorité des plantes ferait plutôt conclure qu'on a affaire à une flore pléistocène.

M. Van Baren a construit, à l'aide du travail n° 1, la liste que nous reproduisons aux pages 154 et 155, et qui permet de se former un aperçu de cette question intéressante.

Discussion.

M. A. RUTOT est d'avis avec tout le monde que l'argument paléontologique possède, dans tous les cas, une grande valeur.

Mais il s'en présente cependant parfois où les matériaux dont on dispose sont insuffisants ou se rapportent à des conditions trop locales, et alors, si l'argument stratigraphique peut intervenir efficacement, les conclusions de la Paléontologie doivent rentrer au second plan.

Or, il semble certain que les données botaniques relatives à la fin du Tertiaire et au commencement du Quaternaire sont fort insuffisantes, surtout pour ce qui concerne la durée de l'existence des espèces.

Certes, les données botaniques relatives aux argiles de Tegelen seraient précieuses si celles-ci n'entraient pas dans une série stratigraphique serrée et bien définie.

Mais, depuis les dernières études, on sait quelle est la place exacte de l'argile de Tegelen et de celle de la Campine dans la série stratigraphique du Pliocène supérieur.

Ou sait qu'au-dessus du Diestien apparaît, dans toute la Campine, le Poederlien marin; que vers le sommet de celui-ci se présente une lentille allongée de «sable blanc de Moll», puis qu'au-dessus du Poederlien marin se développe largement un terme supérieur constitué de sable, d'argile et de lignite, c'est-à-dire de couches d'estuaire.

Enfin, nous avons appris récemment que ce complexe, dont les strates argileuses sont précisément les argiles de Ryckevorsel et de Tegelen, est surmonté par un dépôt marin glauconifère avec gravier à la base, dépôt qui paraît être, enfin, le *vrai* Amstélien.

« Pour ce qui me concerne, dit M. Rutot, je considère donc le complexe sablo-argilo-ligniteux de la Campine comme l'assise supérieure du Poederlien, nettement située entre l'assise inférieure marine du Poederlien et l'Amstélien marin.

» Quand des couches à étudier se trouvent aussi clairement encadrées entre d'autres, le point de vue botanique devient quelque peu accessoire, d'autant plus que les restes de plantes semblent présenter un caractère local, un point d'habitat de certains végétaux, ne pouvant donner une idée quelque peu générale de la flore de l'époque. »

G. SCHMITZ, S. J. — Note préliminaire sur le sondage rapide d'Asch.

Voici le détail des morts-terrains rencontrés dans ce sondage, qui se trouve au Sud-Ouest du précédent, à 40 mètres de la borne $\frac{23}{1}$ du chemin de fer Hasselt-Maeseyck.

Sondage rapide à Asch (1). — Concession André-Dumont sous-Asch.

(Cote + 87^m65.)

DÉTERMINATIONS GÉOLOGIQUES.	NATURE DES TERRAINS TRAVERSÉS.	ÉPAISSEUR.	PROFONDEUR.	Observations.
Pleistocène Moséen.	Sable brun-jaune grossier avec lits d'argile grisâtre mêlé de gros graviers; ceux-ci sont moins fréquents vers 8 mètres pour réapparaître en éléments plus fins à la base.	14 ^m 00	14 ^m 00	
Tertiaire PLIOCÈNE Poederlien.	Sable chamois quartzeux devenant plus grossier vers 21 mètres avec à 24 mètres un cailloutis de la grosseur d'un œuf de pigeon. Puis 6 mètres de sable blanc de Moll, tourbeux à la base. (Ce sable blanc avait été recoupé aussi à Asch n° 1.)	16.50	30.50	On voit que la tourbe masquait le passage du Poederlien au Diestien. Seul le lavage a pu nous fixer.

(1) L'Administration des mines ne l'a pas encore numéroté.

DÉTERMINATIONS GÉOLOGIQUES.	NATURE DES TERRAINS TRAVERSÉS.	ÉPAISSEUR.	PROFONDEUR.	Observations.
Diestien.	Sable gris et jaunâtre assez glauconifère, avec petit gravier blanc et noir à la base. Les premiers mètres sont très tourbeux.	29.50	60.00	
MIOCÈNE Boldérien.	Sable gris fin micacé. Il passe insensiblement au Rupélien entre 100 et 110 mètres.	50.00	110.00	
OLIGOCÈNE Rupélien.	Argile sableuse; le passage au suivant n'a pu être déterminé exactement.	59.50	169.50	
Tongrien supérieur.	Argile passant à la marne verte, très grasse par endroits (à 230 mètres).	122.50	292.00	
Tongrien inférieur.	Sable gris très quartzeux et glauconifère avec agglomérations calcaireuses, nombreux coquillages — surtout vers 302 mètres — et quelques débris de lignite.	23.00	315.00	Aspect littoral comme à Asch n° 66.
ÉOCÈNE Heersien (1).	Marnes plus ou moins calcaireuses.	38.50	353.50	
Secondaire CRÉTACÉ Maestrichtien.	Tuffeau calcaire plus ou moins dur avec silex.	20.50	374.00	
?				Le travail au trépan n'a pas permis de distinguer d'autres assises.
Hervien.	Marnes grises grasses alternant avec des marnes verdâtres sableuses et glauconifères. Elles deviennent de plus en plus sableuses vers la base. Forées au diamant à partir de 503 ^m 80, elles ont donné <i>Belemnitella mucronata</i> , <i>Cardium</i> sp. et de nombreuses écailles de poissons.	146.00	520.40	
Primaire CARBONIFÉRIEN Houiller.				

Il n'y a donc pas eu à cet endroit, comme on le pensait, de sables bouillants entre le Hervien et le Houiller. Ce fait semble infirmer l'opi-

(1) Voir plus loin notre réponse à M. Rutot.

nion d'une assise spéciale qui partout recouvrirait la tête du Houiller. Cette constatation, jointe à des considérations qui trouveront leur place dans un travail plus étendu, me font revenir sur l'attribution à l'Aachenien des sables recoupés à Asch n° 66. Je les attribue à la base du Hervien. D'ailleurs il est bien certain que seul le fonçage des puits nous fournira des données précises; on ne peut les demander à un sondage où dominent nécessairement les préoccupations industrielles.

Discussion.

M. A. RUTOT, tout en félicitant l'abbé Schmitz du résultat des études qu'il a entreprises sur les matériaux des grands sondages d'Asch, croit devoir faire remarquer que la détermination d'un paquet de couches comme Landénien lui paraît peu vraisemblable.

Il a fait lui-même une étude sur les limites probables des mers tertiaires et il lui a semblé suivre si nettement le littoral oriental landenien sur les feuilles de Heers, Looz et Cortessem qu'il admettrait difficilement une extension du Landénien vers Asch.

En revanche, le Heersien déborde largement le Landénien vers l'Est et paraît s'étendre dans le Limbourg; aussi engage-t-il son savant confrère à examiner attentivement, avant de se prononcer définitivement, si la couche calcareuse qu'il rattache au Landenien inférieur ne devrait pas plutôt être rapportée au Heersien.

Le R. P. SCHMITZ, S. J., avait attribué l'Éocène plutôt au Landénien qu'au Heersien, parce que les nombreux blocs de tuffeau recueillis au sondage n° 66, — et qui vont depuis une marne grasse compacte jusqu'à des blocs très durs à structure subcristalline, — comparés avec des échantillons landéniens de l'Institut géologique de l'Université de Louvain, l'y avaient conduit. Aucun fossile n'a tranché la question.

Il ne voit aucun inconvénient à se rendre aux conclusions de notre savant confrère et à rapporter l'ensemble de ces roches au Heersien.

F. HALET. — Les morts-terrains du sondage à sec d'Asch. (N° 66.)

A la séance du mois d'octobre 1907 de la Société belge de Géologie, le Révérend Père G. Schmitz a présenté une coupe des morts-terrains du sondage d'Asch n° 66.

Comme cette coupe est précédée d'une petite note, dans laquelle l'auteur dit qu'il espère pouvoir soumettre bientôt à la Société le

relevé détaillé du terrain houiller avec les considérations que l'ensemble de ce travail suggère, nous n'avons pas voulu présenter notre interprétation de cette coupe avant l'étude complète de ce travail par l'auteur et avons attendu la séance du mois d'avril qui portait, en effet, à l'ordre du jour la communication suivante du Révérend Père Schmitz : *Note préliminaire sur le nouveau sondage d'Asch.*

Comme ce travail ne se rapporte pas du tout au sondage à sec d'Asch n° 66, mais à un nouveau sondage qui se fait à 500 mètres environ de ce dernier, nous croyons le moment venu de présenter cette note.

Ayant eu l'occasion d'étudier la même collection que celle examinée par le Révérend Père Schmitz, nous avons dressé une coupe des terrains traversés par le sondage n° 66, mais comme divers points de notre coupe diffèrent assez sensiblement des résultats obtenus par le Révérend Père Schmitz, il nous a semblé utile de faire publier notre interprétation en la faisant suivre de quelques considérations générales sur les terrains traversés.

Le sondage n° 66 d'Asch a été fait à sec et nous avons pu, grâce à ce procédé, obtenir une série d'échantillons bien meilleurs qu'au moyen des sondages par voie humide; toutefois nous devons avouer que ce sondage nous a un peu déçu, car il ne nous a pas permis de trancher toutes les difficultés. Comme on pourra s'en rendre compte par les coupes suivantes, il y a encore bien des points qui restent obscurs, surtout en ce qui concerne les terrains des étages oligocène et éocène.

Comme on peut le voir par notre coupe, les échantillons n'ont été recueillis en général que tous les cinq mètres; c'est évidemment trop peu, car par ce procédé on dépasse souvent les zones de passage des terrains différents et la détermination devient alors extrêmement difficile pour les terrains tertiaires et secondaires.

Pour obvier à cet inconvénient il serait presque nécessaire qu'un géologue fût attaché à ces travaux de sondage et dirigeât méthodiquement le prélèvement des échantillons.

Nous avons reproduit la coupe du sondage d'Asch, telle qu'elle a été publiée par le Révérend Père Schmitz, afin que l'on puisse mieux juger des différences d'interprétation.

Notre coupe n'est qu'un résumé de celle qui se trouve dans les documents du Service géologique sous le n° 180 de la farde d'Opoeteren. Nous n'avons pas continué la coupe dans le terrain houiller, car nous sommes persuadés que le Révérend Père Schmitz ne tardera pas à publier en détail le relevé des couches houillères traversées.

**Coupe dressée par le Révérend Père Schmitz
en octobre 1907.**

Sondage n° 66 à Asch. — Concession André-Dumont sous-Asch.

(Cote + 85^m46).

DÉTERMINATIONS GÉOLOGIQUES.	NATURE DES TERRAINS TRAVERSÉS.	ÉPAISSEUR.	PROFONDEUR.	Observations.
Pleistocène Moséen.	Gros gravier avec sables intercalaires.	12 ^m 60	12 ^m 60	
Tertiaire PLIOCÈNE Poederlien.	Sable jaune plus ou moins agglutiné et plus ou moins ferrugineux avec gravier à la base.	14.20	26.80	
Diestien.	Sable ferrugineux grossier avec, à la base, des sables chamois micacés et un léger gravier noir.	38.30	65.00	
MIOCÈNE Boldérien.	Sable gris, fin, très micacé avec cailloutis vers 90 mètres.	56.00	121 00	
OLIGOCÈNE Rupélien.	Argile glauconifère sableuse, bancs gras et sableux alternants.	47 50	166.50	
	Transition.	15.00	180.00	Le travail au trépan, en l'absence des sables du Rupélien inférieur, n'a pas permis de préciser le point de passage.
Tongrien supérieur.	Marne grise, verte, blanchâtre, et même un banc noir.	81.50	261.50	<i>Cyprina.</i>
Tongrien inférieur.	Sable glauconieux (boulant sur 6 ^m 50 à 651 m.) avec, vers le bas, un banc compact de fossiles, devenant très grossier (quartz blanc pisaire) à la base.	38.60	298.60	<i>Ostrea ventilabrum, etc.</i>

DÉTERMINATIONS GÉOLOGIQUES.	NATURE DES TERRAINS TRAVERSÉS.	ÉPAISSEUR.	PROFONDEUR.	Observations.
ÉOCÈNE Landénien.	Tufeau en blocs tantôt durs et cristallins, tantôt friables ou gras, parmi des sables intercalaires.	56.40	355.00	
Heersien.	?			Le travail au trépan n'a pas permis de déterminer si le Heersien est représenté, ni de préciser le commencement du Crétacique. Nous nous sommes guidé d'après les premiers silex recoupés.
Secondaire CRÉTACIQUE Maestrichtien.	Tufeau calcaire plus ou moins dur avec silex.	25.00	380.00	La première carotte remontée compte quelques centimètres (379 ^m 15) que nous rapportons à cet étage.
Assise de Nouvelles.	Craie avec silex noirs et blonds avec, à la base, de nombreux cailloux noirs.	29.00	409.00	
Assise de Herve.	Marne grise plus ou moins sableuse, quelquefois verdâtre. Nombreuses algues, écailles de poissons, crustacés et mollusques.	100.00	509.00	<i>Gyrolithes</i> à 410 et 500 m.
	Transition.	5.90	514.90	Marne de plus en plus sableuse, sans fossiles.
Aachenien.	Sable glauconifère boulang.	10.10	525.00	
Primaire CARBONIFÉRIEN Houiller.				

**Coupe dressée par M. F. Halet et présentée à la séance
du mois d'avril 1908.**

Nos des échantillons	DESCRIPTION DES TERRAINS.	PROFONDEURS		AGE.
		de	à	
1	Sable gris finement glauconifère avec fragments de silex	0m00	35 00	PLEISTOCÈNE : Moséen.
2	Sable gris avec matières ligniteuses et débris de poudingue	35.00	40 00	
3	Sable quartzeux, gris graveleux	40.00	45.00	
4	Sable demi-fin gris avec débris de cailloux de quartz	45.00	50.00	
5	Sable quartzeux jaunâtre pailleté	50.00	55.00	TERTIAIRE : Poederlien Diestien. 70 mètres. (Base à 70 m.)
6	Sable quartzeux gris pailleté avec fragments de grès	55.00	60 00	
7-8	Sable graveleux gris avec fragments de grès et de silex roulés	60.00	70.00	
9-10	Sable quartzeux gris très pailleté et finement glauconifère	70 00	80.00	
11	Sable quartzeux gris pailleté avec fragments de silex	80.00	85.00	MIOCÈNE : Boldérien. (Bd.) 50 mètres. (Base à 145 m.)
12	Cailloux de silex et de quartz roulés (éboulés de plus haut)	85.00	90.00	
13-14	Sable gris pailleté avec silex éboulés	90.00	100.00	
15	Sable quartzeux graveleux gris	100.00	105.00	
16	Sable gris quartzeux pailleté avec rares débris de cailloux.	105 00	110.00	OLIGOCÈNE : Rupélien super. (R2c.) 45 mètres.
17-18	Sable gris foncé, pailleté	110 00	120.00	
19-23	Argile grise finement sableuse	120.00	145.00	
24	Argile avec parties schistoïdes	145.00	150.00	
25	Argile schistoïde gris verdâtre légèrement sableuse	150.00	155.00	Rupélien infér. (R1b?) 5 mètres.
26	Argile grise finement sableuse, grisâtre	155 00	160.00	
27	Argile sableuse, pailletée	160.00	165.00	
28	Sable fin pailleté, argileux	165.00	170 00	

Nos des échantillons	DESCRIPTION DES TERRAINS.	PROFONDEURS		AGE.
		de	à	
29	Argile grise calcarifère	170.00	175 00	Tongrien supérieur (Tg2m.) 36 mètres.
30-32	Argile verdâtre calcarifère	175.00	190 00	
33-34	Argile très plastique calcarifère, verdâtre	190 00	200.00	
35	Argile un peu sableuse, noirâtre, contenant des matières charbonneuses	200.00	202 00	
36	Argile noirâtre	202 00	206.00	Tongrien inférieur et Landenien (?). 33 ^m 30.
37	Argile sableuse gris verdâtre.	206.00	208 00	
38	Argile plastique grise, non calcarifère.	208.00	212 00	
39	Sable argileux gris verdâtre	212.00	214.00	
40-41	Argile grise finement sableuse, calcarifère	214 00	220.00	Heersien. (Hsc.) 25 ^m 70.
42	Argile verte non calcarifère	220.00	225 00	
43	Argile gris bleuâtre, calcarifère	225.00	228 00	
44	Argile gris clair, calcarifère	228.00	239.30	
45	Marne blanche	239.30	250.00	(Hsb-a.) 36 mètres. (Base à 301 m.)
46-48	Marne gris blanchâtre	250.00	265.00	
49	Sable aggloméré, glauconifère, vert.	265.00	270.00	
50	Sable gris verdâtre, glauconifère	270 00	275 00	
51	Sable un peu aggloméré	275 00	280.00	SECONDAIRE SYSTEME CRÉTACÉ : Maestrichtien. (M.) 54 mètres.
52	Grès sableux gris, pointillé de glauconie	280 00	285.00	
53-55	Sable quartzeux, graveleux, avec débris de coquilles et zones de passage vers le bas	285 00	301.00	
56	Tuffeau marneux, blanchâtre avec traces de coquilles	301.00	302.00	
57	Sable quartzeux avec grains de quartz et débris de coquilles (éboulis)	302.00	305.00	
58	Tuffeau grossier, calcarifère, blanc, avec quelques rares bryozoaires	305 00	308.00	
59	Idem	308 00	310 00	
60	Tuffeau grossier, gris blanchâtre, avec un petit grès siliceux	310.00	315.00	

N ^{os} des échantillons	DESCRIPTION DES TERRAINS.	PROFONDEURS .		AGE.
		de	à	
61-64	Tuffeau grossier calcaireux, blanchâtre, avec nombreux bryozoaires.	315.00	340.00	} SECONDAIRE. SYSTÈME CRÉTACÉ. Maestrichtien. (M) 54 mètres (suite).
65-66	Idem avec débris de grès siliceux	340.00	344.00	
67-71	Tuffeau blanchâtre, plus grossier, marneux	344.00	355.00	
72	Débris de silex gris et noirâtres	355.00	357 00	} Étage sénonien. (Cp4 ?) 25 mètres.
73 79	Craie grossière gris blanchâtre, avec débris de silex gris	357.00	372.00	
80-82	Craie grossière, gris blanchâtre	372.00	380.00	
83-85	Tuffeau gris, calcarifère, finement pointillé de glauconie	380.00	387 00	
86-87	Idem avec traces de matières ligniteuses	387.00	388.50	
88	Tuffeau gris, calcarifère, pointillé de glauconie	388 50	390.00	
89	Idem contenant du gravier de quartz.	390.00	392.00	
90-93	Tuffeau calcarifère, gris, très dur, pointillé de glauconie avec silex	392.00	403.50	
94-95	Tuffeau gris, calcaireux, glauconifère, avec nombreux graviers de quartz.	403 50	404 50	
96	Tuffeau gris, glauconifère, avec grès siliceux très glauconifère	404.50	406.00	} Assise de Herve. (Cp2c) 135 mètres.
97	Tuffeau gris, calcaireux, avec graviers de quartz	406.00	407.00	
98-99	Tuffeau gris calcaireux, finement glauconifère	407 00	408.00	
100	Grès siliceux pointillé de glauconie	408.00	409 00	
101-134	Tuffeau calcaireux, gris, pointillé de glauconie (empreintes de fossiles à : 464, 483, 484, 487, 501, 508 et 511 mètres)	409.00	515.00	
135-138	Sable grossier, gris verdâtre, finement glauconifère	515.00	522.00	
139	Sable gris quartzeux	522.00	523.00	} (Cp2b) ou (Cp1 ?) 10 mètres.
140-141	Idem pointillé de glauconie	523.00	525.00	
142	Terrain houiller	525.00	979.40	} (H2) 454m40.

OBSERVATIONS SUR LES TERRAINS TRAVERSÉS.

Pléistocène et Pliocène.

Nous n'avons pu examiner que neuf échantillons pour les soixante-dix premiers mètres du sondage; aussi, comme ces derniers paraissent très mélangés, nous n'avons pu faire de séparation entre le Pléistocène et les étages diestien et poederlien dans le Pliocène (1); nous avons donc gardé l'interprétation du Révérend Père Schmitz, qui doit avoir eu d'autres échantillons pour pouvoir faire des déterminations aussi précises entre ces divers étages.

Miocène, Oligocène et Éocène.

Pour le Boldérien, nous avons reconnu 50 mètres d'épaisseur contre 56 dans la coupe du Révérend Père Schmitz, différence peu considérable.

Quant au Rupélien, sous 45 mètres d'argile supérieure (*R2c*) nous avons reconnu dans nos échantillons l'assise inférieure *R1b* sur au moins 5 mètres d'épaisseur et représentée par un sable fin pailleté argileux.

Des éboulements ayant eu lieu vers 160 mètres (2), nous ne pouvons évidemment nous prononcer définitivement sur le point de savoir si le terme *R1b* se trouve vraiment représenté.

Sous le Rupélien, nous observons des couches de marnes et d'argiles marneuses vertes et noires, de la profondeur de 170 à 206 mètres, soit sur 56 mètres; nous les avons rapportées à l'assise *Tg2m* ou de la marne de Henis.

De 206 à 239 mètres de profondeur, soit sur une épaisseur de 35 mètres, nous avons pu examiner huit échantillons d'argiles grises

(1) Le Service géologique ayant été prévenu un peu tard du commencement des travaux du sondage, on ne peut se baser sur les premiers 60 mètres de la collection. Ces échantillons paraissent mélangés.

(2) Il paraît qu'il y a encore eu des éboulements vers 200 mètres de profondeur. Ces éboulements se comprennent assez bien d'ailleurs, car dans le système de sondage à sec l'enfoncement des tubages dans les argiles tertiaires se fait difficilement et nécessite des nettoyages énergiques, d'où des éboulements souvent assez considérables.

plus ou moins sableuses qui représentent pour nous les seuls témoins du Tongrien inférieur et peut-être du Landénien.

Nous n'avons cependant trouvé aucun échantillon que nous puissions placer en toute certitude dans le Landénien et nous sommes porté à croire que le Landénien ne serait peut-être pas représenté en cet endroit. D'autre part, d'après le carnet du sondeur, des profondeurs de 160 à 260 mètres on n'a rencontré aucune nappe d'eau, ce qui serait très étrange si le Landénien existait vraiment, cet étage ayant toujours un niveau d'eau très constant.

A 239 mètres de profondeur, nous atteignons une marne blanche, qui, pour nous, appartient incontestablement à l'étage heersien (*Hsc*). Cette marne a une épaisseur de 26 mètres.

Sous cette marne viennent 36 mètres d'un sable aggloméré verdâtre glauconifère avec intercalations de grès glauconifères et devenant graveleux vers la base. Nous l'avons rapporté au terme de l'étage heersien (*Hsb-a*).

Le Crétacé.

A 301 mètres de profondeur apparaît un tuffeau marneux blanc avec traces de coquilles qui nous semble certainement être déjà le Maestrichtien.

A 305 mètres, une certaine quantité de bryozoaires bien conservés apparaissent dans le même tuffeau, et l'on peut en découvrir dans la plupart des échantillons qui suivent; du reste, la nature du tuffeau ne nous permet plus de douter que l'on se trouve bien en présence du tuffeau maestrichtien fortement broyé par le trépan.

D'ailleurs, le carnet du sondeur indique à 310 mètres : « terre crayeuse ».

Le Crétacé commencerait donc pour nous à la profondeur de 301 mètres, et non à 355 mètres, comme l'a indiqué dans sa coupe le Révérend Père Schmitz.

La cote du sommet du Crétacé serait donc à — 215^m50.

Quant à l'épaisseur du Maestrichtien, nous lui avons attribué 54 mètres et l'avons arrêté aux premiers silex noirs rencontrés dans les échantillons.

Sous le Maestrichtien, le Révérend Père Schmitz a mis la craie de Nouvelles; nous voyons plutôt dans ces échantillons la craie de Spiennes; c'est une craie gris blanchâtre grossière, avec silex grisâtres; nous n'y reconnaissons pas du tout l'aspect ordinaire de la craie de Nouvelles. Dans nos échantillons, cette craie passe insensiblement à la craie de Herve *Cp2c*.

Le Révérend Père Schmitz indique dans sa coupe de nombreux cailloux noirs à la base de l'assise de Nouvelles à 409 mètres : nous ne les avons pas observés dans notre coupe; il est intéressant de faire remarquer ici qu'au milieu de l'argilite ou du tuffeau hervien on a rencontré dans beaucoup de sondages de la Campine, un grand nombre de niveaux différents, contenant de petits graviers et galets noirs roulés; il faudrait s'assurer que l'on ne se trouve pas en présence de ces galets avant d'en faire la base d'un étage.

A la partie inférieure de *Cp2c*, vient une zone de 10 mètres d'épaisseur assez sableuse qui serait pour nous le représentant du terme *Cp2b* de l'assise de Herve.

Sous le Hervien apparaît, à 525 mètres, le terrain houiller qui a été traversé sur 454 mètres d'épaisseur.

Discussion.

R. P. SCHMITZ, S. J. — M. Halet conteste plusieurs points de nos déterminations du sondage n° 66.

1. Notre confrère conclut à la présence des sables du Rupélien inférieur d'après les échantillons du Service géologique et d'après les renseignements du carnet du sondeur. Nous avons suivi le sondage par des visites assez nombreuses pour pouvoir affirmer que le passage des argiles du Rupélien supérieur aux argiles marneuses du Tongrien supérieur a été insensible, tellement insensible qu'il a été très difficile de préciser la limite. Les échantillons exposés à Saint-Trond le montraient à l'évidence.

Quant au carnet du sondeur, jamais nous n'oserions lui reconnaître assez d'importance pour conclure quand même à la présence de cet étage.

Après un temps aussi long, nous ne nous rappelons pas pour quel motif nous avons décidé de ne pas tenir compte de l'indication du sondeur (1). La valeur de ces indications dépend de tant de circonstances qu'il nous semblerait hasardeux de l'apprécier à l'encontre de faits précis et discutés.

2. Pour l'âge landenien des dépôts éocènes, nous nous en rapportons à ce que nous avons dit plus haut en réponse à M. Rutot.

3. Nous l'avons dit (p. 249), le travail au trépan a masqué pour nos observations l'entrée exacte du Crétacé. Il est intéressant que M. Hallet

(1) Depuis que nous disions ceci la vérification du carnet du sondeur nous a confirmé dans notre manière de voir.

ait pu, par la récolte de bryozoaires, mieux déterminer le point vers lequel on serait entré dans le Maestrichtien. Nous supposons que l'augmentation de cinquante mètres dont il parle réduit d'autant l'Éocène; c'est peut-être beaucoup?

4. Enfin, la plupart des sondages de la région attribuent à l'assise de Nouvelles ce que nous lui avons reconnu. Si même les caractères ne sont pas absolument concluants, il nous paraît prématuré de revenir sur cette détermination. Le fonçage du puits établira si nous avons eu tort de nous rallier provisoirement à cet avis.

M. MOURLON. — Compte rendu de l'excursion géologique aux environs de Bruxelles, à l'occasion des grands déblais effectués à Forest pour la création de nouvelles avenues, le dimanche 29 mars 1908.

Réunis en grand nombre à la gare du Midi (avenue Fonsny), à 9 heures et demie, les excursionnistes se rendirent en tram à Forest, à l'arrêt du Pont de Luttre. Parmi eux se trouvaient non seulement des membres de notre Société, mais aussi, par invitation, plusieurs de nos collègues de la Société géologique liégeoise, ainsi qu'un certain nombre de personnes étrangères à ces sociétés, qui avaient bien voulu répondre à notre invitation et qui nous témoignèrent toute leur satisfaction d'avoir suivi l'excursion.

Nous nous trouvâmes immédiatement en présence des premiers escarpements de sables yprésiens résultant des grands déblais pratiqués pour la création de nouvelles avenues à Forest.

La première coupe qui s'imposa à notre attention fut celle du haut talus limitant, au Nord, le boulevard Guillaume van Haelen, en voie de construction et s'étendant le long de la propriété de M. Smet, jusqu'à la rue des Églantines (fig. 1).

Seulement, la partie la plus importante de la coupe (fig. 1) étant fournie par la paroi septentrionale du déblai qui lui a donné naissance et cette paroi étant appelée à disparaître promptement par suite de l'avancement rapide des travaux, ce qui donne un caractère des plus fugaces aux observations qu'elle permet d'y effectuer, il importait de ne point différer notre visite sur les lieux.

Après avoir appelé l'attention sur la grande stabilité du terrain figuré dans la coupe ci-dessus, bien qu'il soit entrecoupé de nombreuses failles si bien mises en évidence par la disposition en escalier du banc de grès à Nummulites n° 2, failles qu'on retrouvera, du reste, dans une

situation analogue en s'avancant vers le Sud, le long de la vallée, j'ai cru devoir, en attendant que le rassemblement des excursionnistes fût complet, présenter les quelques considérations suivantes :

Conséquences de la nature du terrain à Forest, pour la Jonction Nord-Midi. — Il ne sera peut-être pas inutile d'appeler l'attention sur les conséquences qu'entraîne, pour les grands travaux projetés de la Jonction des gares de Bruxelles Nord-Midi, l'étude des importants déblais qui se pratiquent en ce moment, dans des sables identiques, pour la création de nouvelles avenues à Forest, entre le boulevard Guillaume van Haelen, en construction, et l'avenue d'Huart.

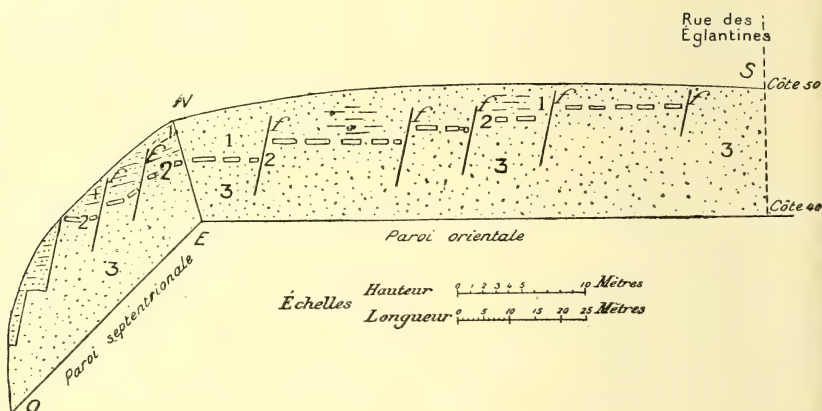


FIG. 1. — COUPE DU DÉBLAI POUR LA CRÉATION DU BOULEVARD GUILLAUME VAN HAELEN
RELEVÉE LE 23 MARS 1908. (Planchette Uccle, 388.)

Éocène inférieur yprésien :

- Yd. 1. Sable humecté foncé avec parties argileuses et présentant sur la paroi septentrionale de petites bandes d'argile sableuse jaune tranchant par leur teinte plus pâle et parallèles au banc n° 2.
2. Banc à *Nummulites planulata* incliné à 10° Est, comme le montre également la paroi septentrionale du déblai, où il est constitué par du grès dur avec un niveau de *Nummulites* en dessous.
3. Sable très fin pâle, visible sur près de 10 mètres de haut.
f = faille.

On a pu se convaincre, en effet, que les sables fins yprésiens, soi-disant boullants, qui affleurent sur tout cet espace, n'ont pas donné le moindre mécompte aux travaux de terrassements, bien qu'ils renferment, comme dans le sous-sol de la capitale, des lentilles argileuses, si souvent invoquées pour justifier certaines réserves quant à l'issue favorable des travaux du Métropolitain bruxellois.

Des tranchées presque à pic y ont été creusées sans blindage ni

étañonnage, et le sable étant sec ou légèrement humide, les parois, à peine inclinées, se maintiennent comme des murailles.

J'ai rappelé à cette occasion qu'un organe de la presse bruxelloise (1) parlant, il y a quelques jours, de la future et problématique gare centrale, comme il l'appelle, faisait allusion à un incident survenu récemment aux travaux de construction d'une maison rue de l'Hôpital, mais sans dire en quoi consistait cet incident.

Or, renseignements pris sur les lieux, il se trouve que les sondages pratiqués tout récemment, en ce point, n'ont absolument rien décelé d'anormal et qu'il n'a pas même été nécessaire de recourir à des sondages tubés pour atteindre, à plus de 8 mètres de profondeur, le niveau où passera le rail du Métropolitain tout contre l'habitation en question, ce qui n'eût certes point été le cas si l'on avait affaire à du boulant.

Comme l'a fait remarquer une autre de nos feuilles quotidiennes dans un article intitulé : *Rue de l'Hôpital* (2), « on n'a rien trouvé qui sortît des prévisions ni qui fût en contradiction avec les sondages précédemment effectués. Le terrain est, certes, très aquifère à partir d'un certain niveau, mais une fois saigné — et ce sera un jeu d'y établir, à la profondeur voulue, une galerie de drainage — ce sera l'un des meilleurs que l'on puisse rêver pour une fouille. »

Parmi les sondages invoqués dans les lignes qui précèdent, je n'en rappellerai qu'un seul, celui le plus rapproché du point incriminé et qui fut pratiqué par le Service géologique pour l'Administration des Chemins de fer de l'État, dans la cour de la maison portant le numéro 19 de la rue d'Or, à la cote 55.87. Il descendit jusque 17 mètres de profondeur dans le sable yprésien, argileux vers le bas, sans rien mentionner d'anormal.

La vérité, c'est que, dans l'esprit du plus grand nombre, les terrains dans lesquels doit être exécuté, à mi-côte, l'important et indispensable travail de la Jonction Nord-Midi, sont assimilés à tort aux terrains tourbeux d'alluvions du bas de la ville, rencontrés naguère, pour les fondations des agrandissements de la Caisse d'Épargne, rue Fossé-aux-Loups, à proximité de la rue du Marais, dont le nom seul est déjà un indice suffisant de la nature défectueuse des terrains en ce point. Et cependant, même dans ces circonstances si défavorables, on n'entend

(1) *Le Soir* du 25 mars 1908

(2) *Journal de Bruxelles* du 9 avril 1908.

guère parler d'affaissements et moins encore d'effondrements des innombrables édifices et habitations qui reposent sur ces dépôts alluvionneux.

A plus forte raison n'en sera-t-il point ainsi dans la partie la plus élevée de la ville où passera le Métropolitain bruxellois et où s'élèvent des monuments comme l'église Sainte-Gudule dont on n'avait pas craint de prédire la destruction avant d'avoir pu apprécier, comme il convient, l'heureux résultat des études par sondages qui ont été effectuées dans le sous-sol tertiaire, entre les gares du Nord et du Midi. Il faut ajouter enfin que toute l'économie du projet de jonction réside surtout dans le fait de pouvoir éviter les gares de rebroussement et de dispenser tout au moins les grands express venant d'Ostende, de passer par le pont de Laeken encombré par le trafic croissant qu'amènera de plus en plus inévitablement Bruxelles port-de-mer. On prendra la ligne directe en préparation de Gand-Saint-Pierre à Bruxelles-Midi et, de là, on continuera par voie non moins directe et souterrainement, par le Nord, dans toutes les directions, vers la Suisse, l'Allemagne, la Russie et l'Autriche.

Ce sera la réalisation d'un projet tout à la fois grandiose, utile et indispensable.

On se convaincra de plus en plus, par ce qui va suivre, que les sables fins yprésiens avec leurs lentilles argileuses ne méritent nullement la mauvaise réputation qui leur a été faite par les adversaires du Métropolitain bruxellois.

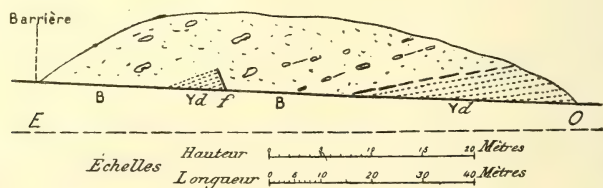


FIG. 2. — COUPE A L'ANCIENNE BARRIÈRE DE FOREST (Planchette Uccle, 98.)

Éocène moyen bruxellien :

- B.* Sable quartzeux blanc et jaunâtre avec grès fistuleux, grès lustrés et pierres de grottes.

Éocène inférieur yprésien :

- Yd.* Sable gris très fin, doux au toucher, se terminant, à la partie supérieure, par une couche de 0^m60 environ, de sable argileux verdâtre avec un lit d'argile plastique.

f = faille.

Et cela n'est pas seulement vrai pour les sables qui, dans la coupe figure 1, se montrent sur 10 mètres de hauteur, entre les cotes 40 et 50, mais aussi pour ceux qui ne sont plus visibles à présent et qui affleuraient jadis à une quinzaine de mètres au-dessus de la dite coupe, près l'ancienne barrière de Forest, entre les cotes de niveau 60 et 65, comme le montre la coupe ci-après que j'ai relevée le 28 avril 1872 et qui avait déjà disparu l'année suivante.

Lorsqu'on se trouve au bas de la rue des Églantines, qui limite, au Sud, la coupe figure 1, on aperçoit encore sur la hauteur la maisonnette blanche de l'ancienne barrière de Forest, figure 2, renseignée sur la carte au 20000^e, et l'on peut embrasser d'un coup d'œil tout ce versant de la colline dont les terrains, qui sont identiques à ceux que traversera la Jonction Nord-Midi, n'ont jamais, que je sache, présenté les inconvénients tant redoutés pour le grand travail à exécuter.

Les excursionnistes parcoururent ensuite le prolongement, en voie d'achèvement, de la rue Guillaume Duden, parallèle à l'avenue Van Volxem, jusqu'à la chaussée de Bruxelles. Sur tout ce parcours, les déblais n'ont rencontré que du sable fin yprésien, devenant parfois un peu argileux, humecté, comme c'est le cas en un point (pl. Uccle, 389), où il s'est montré fortement raviné par un épais dépôt de cailloux roulés surmonté de plus de 2 mètres d'un limon interstratifié de sables jaune et verdâtre (q5m).

Déblais dans l'ancienne propriété Zaman-Dumonceau. — A l'extrémité du prolongement de la rue Guillaume Duden, de l'autre côté de la chaussée de Bruxelles, entre le chemin creux de la Croix-de-Pierre et la première rue au Sud, dite rue Nouvelle, n° 2, qui lui est parallèle jusqu'au Wyngaerd Veld, où elle fait un coude pour aboutir au bas du tournant de l'avenue d'Huart, on exécute des déblais présentant en ce moment la coupe reproduite ci-après (fig. 3, p. 154), qui ne tardera pas à disparaître.

A proximité de cette coupe s'observent des pitons laissés en place pour le cubage des terres enlevées. On y voit bien en évidence, sur l'un d'eux, le banc dur épais pétri de *Nummulites planulata*, fortement incliné à l'Est, et qui n'est que le prolongement, un peu au Sud, de celui figuré sur la coupe en 3'''.

Tectonique de la vallée de la Senne. — Après avoir exposé les faits les plus saillants que présente la coupe figure 3 et les déductions qu'il y a lieu d'en tirer pour expliquer la structure géologique de la vallée de la Senne, j'ai fait remarquer la difficulté qu'il y a d'expliquer le phénomène étrange qui fait apparaître, entre l'Yprésien et le Laekenien,

d'une part, sur la rive gauche, les différentes assises du Paniselien, avec absence presque complète du Bruxellien, et, d'autre part, sur la rive droite, la série complète des assises de ce dernier étage sans aucune trace de Paniselien.

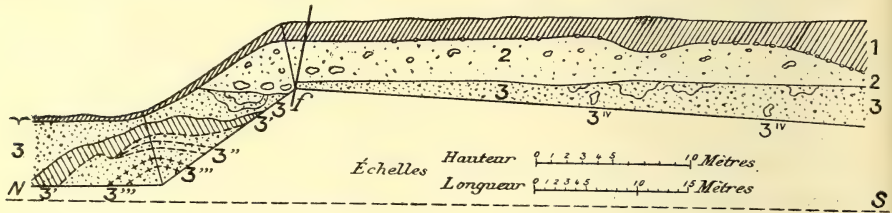


FIG. 3. — COUPE DU DÉBLAI AU BAS DE L'ANCIENNE PROPRIÉTÉ ZAMAN-DUMONCEAU.

r. Remanié.

QUATERNAIRE :

- Q. 1. Limon avec cailloux à la base, atteignant une épaisseur de 3m50

BRUXELLIEN :

- B. 2. Sable blanc siliceux avec grès lustrés et petites pierres de grottes disséminées (Bb), présentant, au contact de l'Yprésien 3, une zone de sable quartzueux plus jaunâtre, paraissant incomplètement décalcifié, et renfermant de chaque côté de la faille, une rangée de gros moellons (Bm) . . . 3.00

YPRÉSIEN :

- Yd. 3. Sable fin yprésien gris pâle présentant les particularités suivantes :

3' Une lentille d'argile;

3'' Des lits d'argile schistoïde grise se réunissant parfois pour former une couche qui atteint 0m40;

3''' Un banc à *Nummulites planulata* incliné à 30° Est qui atteint 0m60 avec partie durcie passant au grès sur 0m25 et sur le prolongement duquel se trouvent encore parfois des lits d'argile schistoïde;

3''' Poches d'argile gris bleuâtre limitées par une guirlande jaune rougeâtre ferrugineuse comme celle qui s'observe au contact et le long de la ligne toute droite formant la séparation de l'Yprésien et du Bruxellien, sans gravier apparent . . . 3.00

f = faille.

TOTAL . . . 9m50

M. le Dr G. Simoens a bien voulu, à ma demande, résumer l'explication qu'il a donnée de ce phénomène et qui se trouve consignée, avec les réflexions qu'elle a suggérées à plusieurs de nos collègues, dans

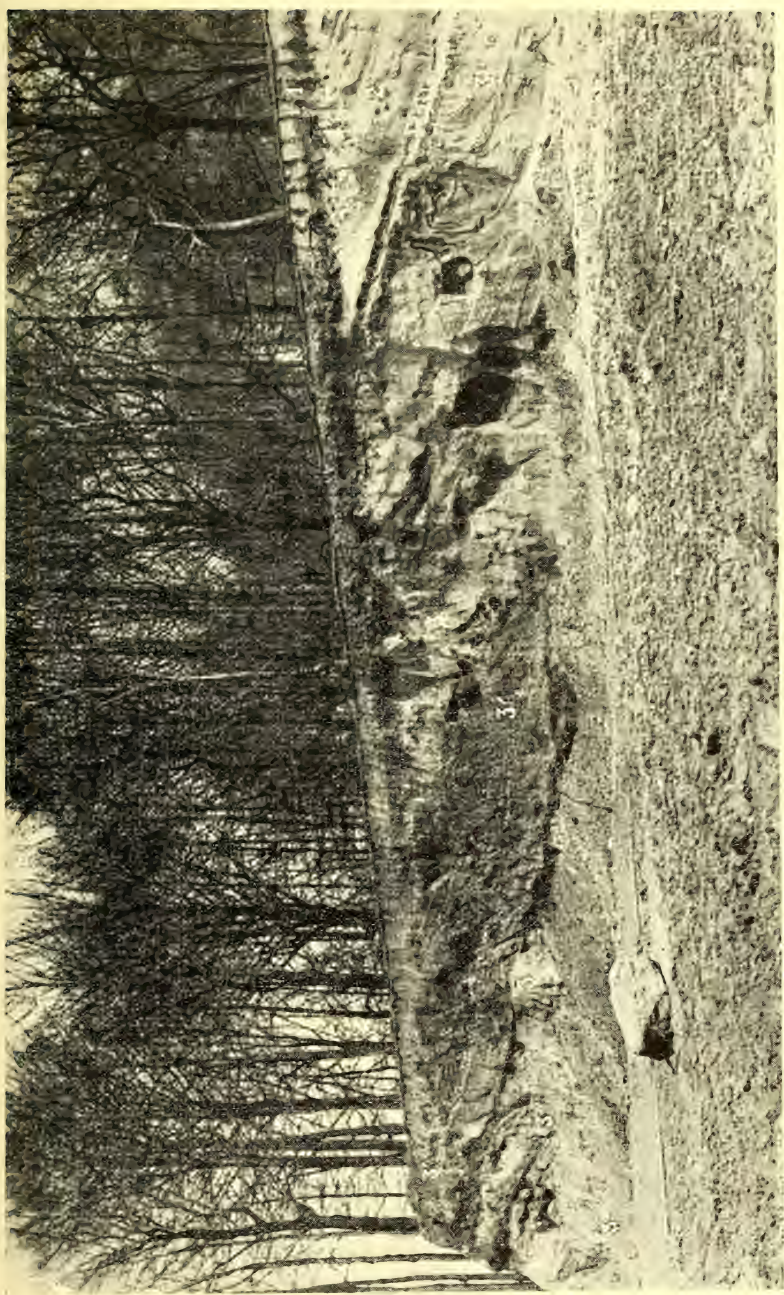


FIG. 4. — PAROI SEPTENTRIONALE DE LA COUPE FIGURE 3.

les procès-verbaux de notre séance du 14 juin 1904 (t. XVIII, pp. 151-160).

Elle consiste à faire intervenir d'une manière concomitante les actions tectoniques et sédimentaires, et le phénomène, circonscrit aux temps tertiaires, se réduit aux mouvements d'une cassure dont les deux bords se sont affaissés successivement à deux époques différentes et dans le même sens.

Ce fut ainsi que, après l'affaissement du bord occidental et l'arasement du Paniselien resté en place sur l'autre bord, les sédiments du Bruxellien ayant recouvert ceux de l'Yprésien, à l'Est, et ceux du Paniselien, à l'Ouest, il se produisit un nouvel affaissement, mais cette fois du bord oriental, entraînant l'arasement du Bruxellien resté en place sur le bord opposé. Ce dernier arasement, produit par l'arrivée du Laekenien, expliquerait, d'après M. Simoens, la transgression qui se constate aujourd'hui de ce dernier étage sur le Bruxellien et sur le Paniselien respectivement à l'Est et à l'Ouest de la vallée de la Senne.

Cette interprétation est incontestablement fort ingénieuse, mais elle réclame une vérification matérielle, suivant l'expression de M. van den Broeck qui, à la suite de la communication faite par notre collègue à la séance prérappelée du 14 juin 1904, a suggéré l'idée de rechercher, vers la base et dans la partie inférieure du Bruxellien, des fossiles remaniés, ou, à l'aide du microscope, quelques traces des sédiments du Paniselien qu'il a arasés.

J'ajouterai que l'idée a été émise aussi, au cours de l'excursion, d'expliquer les transgressions et abrasions marines sans recourir à une cassure et à des failles dans la vallée de la Senne, mais simplement par les oscillations lentes du sol.

Enfin, un autre de nos collègues, frappé par l'existence, dans les sables yprésiens, des bancs de grès à Nummulites, assez fortement inclinés à l'Est, comme le renseignent les figures 1, 3 et 4, a suggéré l'idée d'une crête yprésienne située dans la vallée de la Senne et contre laquelle seraient venus s'arrêter les sédiments des mers paniseliennes et bruxelliennes venant successivement et respectivement de l'Ouest et de l'Est. Mais on comprendrait difficilement comment la crête en question, formée en majeure partie des sables fins yprésiens, aurait pu résister à l'envahissement des mers de la fin de l'Éocène inférieur et du commencement de l'Éocène moyen. Et il ne faut point perdre de vue qu'il résulte précisément des faits constatés à la présente excursion que, notamment, le contact de l'Yprésien et du Bruxellien, si exceptionnellement tranché et rectiligne, ainsi que l'absence de gra-

vier à la base de ce dernier étage, témoignent bien de son caractère non littoral et bien pélagique en ce point.

En outre, le magnifique développement, aboutissant à la vallée, des différentes assises bruxelliennes, si bien caractérisées dans les carrières de l'avenue d'Huart, où la Société s'est de nouveau rendue, semble bien établir que les eaux de la mer, qui les ont formées, ont dû s'étendre bien au delà du bord opposé de la vallée.

Sablières de l'avenue d'Huart. (Pl. Uccle, 95.) — Depuis que j'ai eu l'honneur de guider la Société à l'excursion du 20 mai 1905, dans la région faillée de Forest-Uccle, les carrières ouvertes le long de l'avenue d'Huart, et dont la coupe se trouve décrite et figurée dans notre *Bulletin* (1), ont été considérablement modifiées et agrandies. C'est ce qui a permis aux excursionnistes de constater que les interprétations que j'ai données des différentes assises bruxelliennes, entrecoupées de failles dans cette belle coupe, se trouvent complètement confirmées, notamment dans la sablière IV. Le grand développement de l'exploitation de cette dernière l'a étendue fortement vers l'Est et sa section orientale est des plus démonstratives. Et, en effet, tandis qu'aux deux extrémités de cette section on voit nettement l'assise de sable siliceux blanc à tubulations abondantes (*Bd*), avec la faible épaisseur de moins de 2 mètres sous laquelle elle est figurée dans les carrières I et III de la coupe publiée, elle ne tarde pas, entre les deux, à s'agrandir par petites brisures au point d'atteindre 6 mètres d'épaisseur et de n'être séparée de l'assise des sables siliceux blancs inférieurs (*Bb*), atteignant plus de 6 mètres d'épaisseur, que par une digitation des sables et grès non complètement décalcifiés représentant, en ce point, l'assise des sables et grès calcaireux (*Bc*) qui atteint 8 mètres d'épaisseur sur la paroi méridionale de la sablière.

De nombreuses failles sont bien mises en évidence, à présent, dans cette sablière IV, par la discontinuité et la disposition en escalier du banc de grès perforés graveleux à *Nummulites lævigata* et *scabra* roulées et dents de poissons de la base du Laekenien qui est abondamment fouillé sur toute sa longueur par de jeunes coquillards.

C'est ainsi que sur la paroi méridionale de la sablière, on constate la présence du banc perforé en question à trois niveaux différents : le premier à 5 mètres au-dessus du plancher et à l'entrée de la sablière,

(1) Tome XX, 1906, *Mém.*, p. 55, fig. 3, reproduite d'un mémoire intitulé : *Le Bruxellien des environs de Bruxelles*. (ANN. DE LA SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XXXII, 1906, *Mém.*, p. 343, fig. 2.)

le second à 25 mètres de la même entrée et à 3 mètres au-dessus du précédent et, enfin, le troisième à 15 mètres plus avant et presque au sommet de la sablière, soit à plus de 3 mètres au-dessus du second.

Sur la paroi septentrionale de cette même sablière, et à peu de distance de l'entrée de celle-ci, le banc perforé est bien visible à 2^m50 au-dessus du plancher et 11 mètres plus avant à 3^m40 au-dessus du précédent, à partir duquel on le suit sur une vingtaine de mètres; c'est le point où l'on peut le mieux constater la verticalité de la faille et sa direction Nord-Sud.

Enfin, sur la paroi orientale où n'apparaît plus le banc perforé du Laekenien, on constate l'existence d'une poche de sable brunâtre décalcifié, de chaque côté de laquelle la couche de sable blanc siliceux supérieur à tubulations semble se trouver à des niveaux différents, ce qui ferait croire aussi en ce point à l'existence d'une faille, mais comme celle-ci ne se manifeste pas dans les couches inférieures, et notamment dans la couche peu épaisse de sable non complètement décalcifié (*Bc*), elle ne peut être renseignée que sous toute réserve.

Je dois encore faire remarquer que, tandis que dans cette carrière le contact du Bruxellien et de l'Yprésien a été constaté, par un sondage, à la cote 69, il m'a été donné d'observer le même contact à un niveau bien inférieur près de la gare de Forest-Est.

Affleurements de contact près de la gare de Forest-Est. — Le premier de ces affleurements put être observé par moi, le 28 juillet 1890, entre la gare de Forest-Est et l'avenue Fontaine, sur le prolongement de l'avenue Denayer; il présentait, sur une cinquantaine de mètres de longueur, la coupe dirigée Nord-Sud que voici :

COUPE PRÈS DE LA GARE DE FOREST-EST. (Planchette Uccle, 116.)

r. 1. Terrain remanié 1^m00

BRUXELLIEN :

B. 2. Sable quartzeux jaune durci et grès disséminés bruxelliens renfermant des blocs d'une matière blanche feldspathique (2') visible sur 1.00

YPRÉSIEEN :

Yd. 3. Sable fin yprésien grisâtre et plus rarement jaunâtre renfermant des amas de *Nummulites planulata* à plusieurs niveaux et de grandes dalles de grès parfois très volumineuses renfermant également les mêmes Nummulites et autres fossiles. Ce sable renfermait des lits et des lentilles d'argile et était visible sur plus de 2.00

TOTAL . . . 4.00

Le second affleurement (pl. Uccle, 392), formé exclusivement de sable quartzeux jaune avec quelques grès bruxelliens, s'observe encore aujourd'hui, à peu de distance du précédent, de l'autre côté de la voie ferrée, au Sud et contre la rue de Forest-Stalle, entre le viaduc et la rue de Liège. Ce point qui, d'après la Carte topographique, se trouve à la cote 30, est le plus bas où il m'ait été donné d'observer, dans l'aire yprésienne, la réapparition par faille du Bruxellien.

Au lieu de terminer l'excursion de ce côté en prenant le tram de Forest, comme le portait la convocation, il fut décidé de s'en retourner par une autre voie qui permet aux excursionnistes étrangers à la ville d'observer, en remontant la colline, quelques particularités intéressantes de certains affleurements, à divers niveaux, jusqu'au point le plus élevé.

C'est ainsi que, après avoir visité les différentes sablières de l'avenue d'Huart, la sablière Jules Eggerickx (pl. Uccle, 323), située sur le prolongement et à l'Est des précédentes, décrite dans le mémoire précité, page 341 des *Annales de la Société géologique de Liège*, nous nous arrêtons un instant dans la sablière de la chaussée d'Alseberg (pl. Uccle, 83), dont la coupe, avec son beau grès rouge ferrugineux du niveau *Bd*, qui se trouve effondré et rubéfié dans les sables et grès calcareux du niveau *Bc*, est aussi décrite dans les mêmes *Annales*, pages 339-340, ainsi que dans notre *Bulletin* de 1906, pages 54-55.

Enfin, au Nord-Est du point précédent, un déblai qui a 22 mètres de long sur 20 mètres de large, et pratiqué pour les fondations d'une maison à côté et au haut de l'avenue Brugmann, presque sur le prolongement de l'avenue des Ormeaux, à la cote 103, présente la coupe suivante :

COUPE D'UN DÉBLAI AU HAUT DE L'AVENUE BRUGMANN. (Planchette Uccle, 391.)

HESBAYEN :

q3m. 1. Limon brun terre à briques variant de 0m30 à . . . 0m70

MOSÉEN :

q1m. 2. Cailloux roulés 0.10
Niveau de l'avenue : 0m90 du sommet.

ÉOCÈNE SUPÉRIEUR ASSCHIEU :

Asb. 3. Sable gris bariolé de jaunâtre présentant, à la partie supérieure, une teinte plus foncée gris verdâtre par la présence de la glauconie simulant de petites taches (3') et devenant plus argileux vers le bas (3'').

Asa. 4. Bande noire de glauconie ondulée, variant en épaisseur de quelques millimètres à 0m03 dans une couche d'argile grise. Les couches 3 et 4 ont une épaisseur d'environ . . . 0 90

ÉOCÈNE SUPÉRIEUR WEMMELIEN :

We. 5.	Sable gris bariolé de jaunâtre, finement glauconifère et argileux à la partie supérieure, où se trouve un lit ferrugineux 5' se confondant parfois avec la bande noire 4, que surmontent quelques digitations ferrugineuses concrétionnées	1 20
	TOTAL.	2.90

Favorisés par un temps superbe que ne pouvait guère laisser espérer celui de la veille, les excursionnistes se séparèrent vers midi et demi après avoir pu, en moins de trois heures, accomplir non seulement le programme convenu, mais encore une course supplémentaire permettant de reconnaître de bas en haut de la colline, sur une hauteur de près de 100 mètres, entre le thalweg de la vallée de la Senne et le point culminant de l'ancien hameau du Chat à l'avenue Brugmann, tous les dépôts tertiaires qui y affleurent, si l'on en excepte ceux de l'étage ledien de l'Éocène moyen.

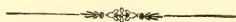
Ces derniers ne sont guère, en effet, bien visibles en ce moment, mais il m'a été donné d'en reconnaître l'existence et l'épaisseur de 6 mètres par un sondage pratiqué en face de la Maison de santé d'Uccle, ainsi qu'un peu plus à l'Ouest, dans la coupe de l'avenue Beernaert complétée à l'aide du déblai pour la conduite d'eaux du Bocq (1).

Discussion.

M. G. SIMOENS présente quelques observations sur l'âge des failles de la région de Forest, qui seront insérées dans le numéro suivant des Procès-verbaux, parce que l'auteur n'a pu encore remettre son texte au Secrétariat.

La séance est levée à 18 h. 40.

1) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XX, 1906, pp. 47 et 53.



BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE
DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE
(BRUXELLES)

PRÉSIDENT D'HONNEUR :

S. A. R. le Prince ALBERT de Belgique

Procès-Verbal

DE LA SÉANCE DU 12 MAI 1908

Vingt-deuxième année

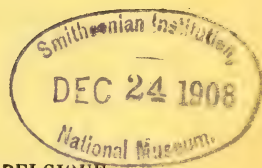
Tome XXII — 1908

BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DES ACADEMIES ROYALES DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

1908



SÉANCE MENSUELLE DU 12 MAI 1908.

Présidence de M. Mourlon, vice-président.

La séance est ouverte à 20 h. 40 (15 membres sont présents).

Décès.

M. LE PRÉSIDENT. — Avant d'aborder l'ordre du jour de la séance, je me fais un devoir de rendre un pieux hommage à la mémoire de l'un de nos plus illustres membres honoraires, Albert de Lapparent, décédé le 5 de ce mois à l'âge de 69 ans.

Son œuvre scientifique est considérable et les éditions successives de ses remarquables *Traité de Minéralogie* et de *Géologie* ont été analysées dans notre *Bulletin* avec le soin et les éloges qu'elles méritent au plus haut point.

On sait qu'après avoir fait de très brillantes études à l'École polytechnique, il devint le collaborateur d'Élie de Beaumont au Service de la Carte géologique de France et n'hésita pas à sacrifier la position qu'il occupait au Corps des mines, et qui s'annonçait comme devant être des plus brillantes, pour se consacrer entièrement à son enseignement des sciences géologiques à l'Université catholique de Paris.

Cela ne l'empêcha point, toutefois, d'être le membre le plus assidu et le plus militant de la Société géologique de France, qui semblait incarnée dans sa personne.

Et lorsque je dirai que je fus présenté par lui à cette société amie, il y a maintenant quarante ans, et que, depuis cette époque, je n'ai cessé d'entretenir avec ce savant les relations de la meilleure confraternité, on comprendra l'émotion que j'éprouve en évoquant en ce moment son souvenir devant nos collègues de la Société belge de Géologie, don plus d'un reçut, à maintes reprises, le témoignage de sa haute estime.

Aussi n'est-ce point sans quelque surprise que nous le vîmes, dans

ces derniers temps, appuyer de sa grande autorité les critiques, tout au moins un peu hâtives, dirigées contre les conclusions de certains travaux de nos compatriotes.

Nous n'en considérons pas moins notre éminent confrère comme l'un des géologues qui ont jeté le plus d'éclat sur notre profession, non seulement par son œuvre scientifique universellement appréciée, mais aussi par ses qualités exceptionnelles d'orateur et d'écrivain.

Ce sont ces dons précieux qui lui ont fait ouvrir les portes de tant de corps savants, sans oublier celles de notre Académie royale, et qui lui ont fait occuper les hautes et éminentes fonctions de Secrétaire perpétuel de l'Institut de France.

Lorsqu'il y a quelques mois, en septembre dernier, nous assistions à la célébration du Centenaire de la Société géologique de Londres, ce fut de Lapparent qui, au grand banquet officiel réunissant des savants de tous les pays, même les plus éloignés, se trouva tout naturellement appelé à se faire l'interprète de l'assistance pour rendre un éclatant et légitime hommage à nos collègues de la plus ancienne société géologique du globe.

En entendant la parole si éloquente de ce maître, d'apparence jeune encore, à la physionomie sympathique et empreinte tout à la fois de réserve et d'affabilité, on n'eût certes pu s'attendre au cruel événement qui le ravit aussi subitement à la science et à ses collègues.

Je suis certain d'être l'interprète de la Société en adressant l'expression de nos douloureuses condoléances à la famille de notre illustre et regretté Confrère.

Distinctions honorifiques.

Notre confrère M. E. DE MUNCK, collaborateur au Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, a été promu Officier de l'Instruction publique de France pour ses travaux scientifiques.

Approbation des procès-verbaux des séances de mars et avril.

Le procès-verbal de mars est adopté.

M. le Président DE DORLODOT fait observer que les paroles qu'il a prononcées à la suite de la communication de M. Mathieu et des observations de M. Simoens, étaient justifiées par l'insistance de M. Simoens sur l'âge de la porphyroïde de Grand-Manil. La rédaction de M. Simoens

ne faisant pas allusion à cet âge, la remarque de M. de Dorlodot pourrait paraître sans objet.

M. SIMOENS se propose de démontrer à la séance que, nonobstant l'observation de M. de Dorlodot, il est en droit de conclure l'âge de l'éruption qui a fourni les matériaux de la porphyroïde.

Le R. P. SCHMITZ, S. J., se réserve de répondre d'une façon plus précise aux observations de M. Halet, n'ayant pas eu communication de son texte.

Dès à présent il croit bon d'informer ses confrères que les concessionnaires limbourgeois ont agi comme M. Halet le désire. Les sondages sont suivis par des géologues, et M. Schmitz est personnellement attaché à ceux d'Asch et de Genck. Deux collections sont prélevées : l'une plus industrielle pour la société charbonnière, l'autre plus géologique pour le Musée géologique des bassins houillers belges ; le restant, s'il y a lieu, est distribué à ceux qui en manifestent le désir.

M. le Président déclare que ces incidents résultent surtout du retard que mettent les auteurs dans la remise de leurs notes au Secrétariat. S'ils faisaient diligence, il serait possible de communiquer aux divers partenaires d'une discussion les textes complets et il n'y aurait plus ce désaccord apparent. D'autre part, le procès-verbal serait distribué plus tôt, ce qui permettrait de mûrir les répliques à apporter à la séance suivante.

Élection de nouveaux membres effectifs.

Sont élus par le vote unanime de l'Assemblée :

M. DUMON, HENRI, directeur de la Société des carrières Dumon et C^{ie}, faubourg de Valenciennes, à Tournai, présenté par MM. Greindl et Mourlon ;

La SOCIÉTÉ D'ENTREPRISES DE SONDAGES (PAGNIEZ ET BRÉGI), rue de la Gare, à Saint-André lez-Lille (délégué : M. Louis Brégi, ingénieur), présentée par MM. Mourlon et Greindl.

Correspondance :

1. M. le Président de Dorlodot, ainsi que M. E. van den Broeck, regrettent de ne pouvoir assister à la séance.

2. Nos confrères français MM. Dienert, chef du Service de surveil-

lance des Eaux d'alimentation de Paris, et Marchadier, directeur du Laboratoire de surveillance de la Station municipale filtrante de l'Épau au Mans, annoncent leur intention d'assister à la séance d'hydrologie du 16 juin.

3. M. H. Arctowski fait hommage de son travail : *Les glaciers, glaciers actuels et vestiges de leur ancienne extension*. (Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897-1898-1899.)

4. M. G. Courty envoie à la Bibliothèque son ouvrage : *Principes de Géologie stratigraphique avec développements sur le Tertiaire parisien*.

5. La Société Géologique de Belgique a bien voulu inviter notre Société à assister à une excursion, dirigée par son Président, dans l'après-midi du 26 avril. Cette invitation n'a malheureusement pu être transmise aux membres de la Société par suite d'une absence de quelques jours du Secrétaire.

6. M. Henri Barlet remercie de son admission comme membre effectif.

7. Le Comité d'organisation du **IX^e Congrès international de Géographie** envoie le règlement et le programme général de ce Congrès, ainsi que le livret des excursions scientifiques.

Le Congrès se tiendra à Genève du 27 juillet au 6 août 1908; l'inscription et le montant de la cotisation (25 francs) doivent être adressés le plus promptement possible au trésorier du Comité d'organisation, M. Paul Bonna, 5, boulevard du Théâtre, à Genève.

EXCURSIONS SCIENTIFIQUES AVANT LE CONGRÈS

(délai d'inscription : 1^{er} juin).

4. Étude des nappes de recouvrement dans les Préalpes, les Hautes Alpes calcaires et les Alpes cristallines; morphologie alpine, sous la direction de M. Maurice Lugeon, du 19 au 25 juillet.

Itinéraire général : Lausanne, Saint-Gingolph, Bouveret, Monthey, Aigle, Leysin, Lac et Tour d'Ai, Sepey, Ormont-Dessus, Creux de Champs, Col de la Croix, Gryon, Les Plans sur Bex, Col des Essets, Anzeindaz, Gryon, Bex, Sion, Zermatt, Gôrnergrat, Trift, Mettelhorn.

2. Étude des phénomènes morphologiques des Alpes et de leurs avant-monts, sous la direction de M. J. Frûh, du 20 au 26 juillet.

Itinéraire général : Zurich, Lucerne, col du Brûnig, Meiringen, Interlaken, Kanderthal, col de la Gemmi, Sion.

5. Économie forestière des hautes régions, reboisements, travaux de

correction de torrents et travaux de défense contre les avalanches, sous la direction de M. Ernest Muret, du 19 au 26 juillet.

4. Structure du Jura, du Plateau et des Alpes en suivant un profil transversal aux trois régions, sous la direction de M. H. Schardt, du 19 au 26 juillet.

Itinéraire général : Les Brenets, Le Locle, la Sagne, Tête de Ran, Val de Ruz, Gorges du Seyon, Neuchâtel, Bulle, Moléson, La Marivue, Neirive, Grandvillars, chaîne du Vanil-Noir, Laitmaire, Château d'Oex, chaîne du Rübli, La Videman, Gummfluh, Gstaad, Gsteig (Châtelet), col du Sanetch, Sion.

5. Excursion botanique à travers les Alpes, sous la direction de M. C. Schroeter, du 15 au 25 juillet.

EXCURSIONS APRÈS LE CONGRÈS (délai d'inscription : 1^{er} juillet).

1. Étude de la morphologie glaciaire dans la région de Chamonix, le Valais et l'Oberland bernois, sous la direction de M. le professeur Brückner, du 7 au 15 août.

2. Excursion botanique dans les Alpes Lemaniennes, sous la direction de M. Briquet, du 7 au 9 août.

3. Étude des grandes nappes gneissiques des Alpes valaisanes dans la région du Simplon, sous la direction de M. Schardt, du 7 au 9 août.

4. Étude comparative de l'érosion mécanique et chimique; observation des lapiès et des phénomènes carsiques, sous la direction de M. E. Chaix, du 7 au 10 août.

5. Excursion encyclopédique en Haute-Savoie et en Suisse, sous la direction de M. G. Fatio, du 7 au 15 août.

Itinéraire général : Genève, Chamonix, Martigny, Viège, Zermatt, Görnegrat, Brigue, Gletsch, Meiringen, Brienz, Interlaken, Spiez, Montreux, Genève.

8. La rédaction du *Kartographischer Monatsbericht*, à Gotha, adresse un pressant appel à tout le monde scientifique pour qu'il lui soit envoyé un exemplaire de toutes les cartes séparées et de tous les atlas, de tableaux d'assemblage et de catalogues, dans le but de publier le rapport le plus complet possible de la littérature cartographique.

9. Catalogues des bibliothèques scientifiques W. Junck, de Berlin, Fock, de Leipzig (chimie), Max Weg, de Leipzig (paléontologie), Weigels, de Leipzig (paléontologie : catalogue de la bibliothèque de feu E. von Mojsisovics).

Dons et envois reçus :**1° Périodique nouveau :**

5569. SAINT-PÉTERSBOURG. — *Travaux du Musée géologique Pierre le Grand*. Tome I, 1907, 1-5.

2° De la part des auteurs :

5570. **Société royale de Médecine publique et de Topographie médicale de Belgique.** *Enquête sur la fièvre typhoïde 1907-1908*. Bruxelles, 1908. Extrait in-8° de 17 pages.
5571. **Ministère des Sciences et des Arts.** *Administration de l'Enseignement supérieur, des sciences et des lettres. Concours décennal des sciences minéralogiques (2^e période : 1897-1906). Rapport du Jury*. Bruxelles, 1908. Extrait in-12 de 39 pages. (2 exemplaires.)
5572. **Compagnie intercommunale des Eaux de l'agglomération bruxelloise.** *Rapports du Conseil d'administration et du Collège des commissaires. Exercice 1907*. Saint-Gilles, 1908. Brochure in-8° de 55 pages et 2 tableaux. (2 exemplaires.)
5573. **Collet, Léon-W.** *Les dépôts marins*. Paris, 1908. Volume in-8° de 325 pages, 35 figures dans le texte et une carte hors texte.
5574. **Sacco, F.** *Il Gruppo del Grand Saaso d'Italia. Studio geologico*. Turin, 1907. Extrait in-4° de 28 pages et 1 carte.
5575. **Schardt, H.** *Mélanges géologiques sur le Jura neuchâtelois et les régions limitrophes* (septième fascicule). Neuchâtel, 1908. Extrait in-8° de 95 pages, 1 planche et 14 figures.
5576. **Schardt, H.** *IX^e Congrès international de Géographie. Extrait du livret des excursions scientifiques : Excursion destinée à étudier la structure du Jura, du Plateau et des Alpes*. Genève, 1908. Extrait in-8° de 26 pages, 1 planche et 6 figures.
5577. **De Girard, R., et Schardt, H.** *Programme de l'Excursion dans les Alpes de la Gruyère et du Pays d'Enhaut vaudois (Groupe du Rübli et de la Gummfluh), du 31 juillet au 4 août 1907*. Lausanne, 1908. Extrait in-8° de 31 pages, 2 planches et 7 figures.
5578. **Arctowski, H.** *Projet d'une exploration systématique des régions polaires*. Bruxelles, 1906. Extrait in-8° de 18 pages.

3° Extraits des publications de la Société :

5579. **de Dorlodot, H.** *Discours présidentiel prononcé à l'Assemblée générale annuelle de clôture de l'exercice 1907 (17 février 1908). Procès-Verbaux de 1907*. 23 pages. (2 exemplaires.)

5580. ... *Compte rendu sommaire de la Session extraordinaire aux Sieben-gebirge et dans l'Eifel*. Procès-Verbaux de 1907. 8 pages et 2 planches. (2 exemplaires.)
5581. **Reid, Cl., et Reid, El. M.** *Les éléments botaniques de la détermination de l'âge des argiles à briques de Tegelen, Renver, Ryckevorsel et Raevels*. Mémoires de 1907. 8 pages. (2 exemplaires.)
5582. **Newton, E.-T.** *Note relative à des fragments fossiles de petits vertébrés trouvés dans les dépôts pliocènes de Tegelen-sur-Meuse*. Mémoires de 1907. 6 pages et 2 figures. (2 exemplaires.)
5583. **Mourlon, M.** *Sur la nouvelle interprétation du « sablé de Moll » en Campine*. Mémoires de 1907. 5 pages. (2 exemplaires.)
5584. **Haug, E.** *Traité de Géologie. Première partie : Les phénomènes géologiques. (Compte rendu par le Baron Greindl)*. Procès-Verbaux de 1908. 7 pages. (2 exemplaires.)
5585. ... *Étude et discussion des préfiltres dégrossisseurs* : Procès-Verbaux de 1908. 15 pages. (2 exemplaires.)
5586. **Maillieux, E.** *Note sur la faune des cavernes à ossements des environs de Couvin*. Procès-Verbaux de 1908. 4 pages. (2 exemplaires.)
5587. **Marchadier, A.-L.** *Contribution à l'étude des appareils de préfiltration dits dégrossisseurs*. Procès-verbaux de 1908. 5 pages. (2 exemplaires.)
5588. **Kemna, Ad.** *Les progrès du filtrage; théorie et pratique*. Procès-Verbaux de 1908. 3 pages. (2 exemplaires.)
5589. **Renier, Arm.** *Les résultats du sondage de Longwy*. Procès-Verbaux de 1908. 6 pages. (2 exemplaires.)

Communications des membres :

M. MOURLON. — **Sur l'étude du Famennien (Dévonien supérieur) de la Montagne de Froide-Veau (Dinant) et ses conséquences pour l'exploitation des carrières à pavés.**

Lorsqu'on se rend de Dinant à Anseremme, par la rive droite de la Meuse, on observe un peu au Sud de la Roche à Bayard, entre la route d'Ardenne et le ravin de Penant, qui forme la limite des deux communes, une forte proéminence, dite Montagne de Froide-Veau.

Celle-ci présente l'aspect le plus pittoresque et appelle surtout l'attention, au premier abord, par l'existence, à son sommet, d'im-

menses carrières dont on n'aperçoit de la route que celles qui sont ouvertes sur son versant septentrional.

La montagne de Froide-Veau est constituée exclusivement par les roches psammitiques condrusiennes du Famennien supérieur, formant un superbe pli anticlinal ondulé plongeant presque verticalement sous le calcaire carbonifère de Dinant et en bancs moins inclinés sous les roches analogues de Dréhance.

J'en ai publié une première description, en 1876, dans la troisième partie de ma *Monographie du Famennien* (1), et l'*Explication de la feuille de Dinant*, qui parut en 1885, sous l'ancienne organisation de la Carte géologique, rattachée au Musée royal d'Histoire naturelle, me fournit l'occasion, en rédigeant la partie relative au Famennien, de décrire à nouveau et plus complètement (pp. 151-155) la partie faisant l'objet de la présente communication.

Je ne ferai mention actuellement que des nouvelles observations qu'il m'a été donné d'effectuer depuis cette époque, soit environ depuis vingt-cinq ans.

Toutes ces observations peuvent être résumées dans la coupe figure 1 destinée à bien fixer les idées sur la position respective des carrières de la montagne de Froide-Veau et leur interprétation stratigraphique.

COUPE DES CARRIÈRES DE LA MONTAGNE DE FROIDE-VEAU.

Assise de Comblain-au-Pont (Fa2d).

Psammites et schistes alternant avec des bancs de macigno noduleux, passant au calcaire, fossilifères avec abondants *Euomphalus serpens* et se présentant le plus souvent sous la forme de bancs terreux, dont le plus inférieur (*Grosse maille*), fort épais et très sableux dans la carrière de Dréhance, devient de plus en plus grésiforme vers le Nord dans la carrière de la Ville.

Assise d'Évieux (Fa2c).

Psammites grésiformes et parfois schistoïdes exploités comme pierres à pavés dans la carrière de Dréhance et dans celle de la Ville.

L'ancien surveillant Fripiat me donna, en septembre 1903, la suc-

(1) M. MOURLON, *Sur l'étage dévonien des psammites du Condroz dans la vallée de la Meuse, entre Lustin et Hermeton-sur-Meuse*. (BULL. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, t. XLII, 1876, pp. 845-884, pl. IV, fig. 4.)

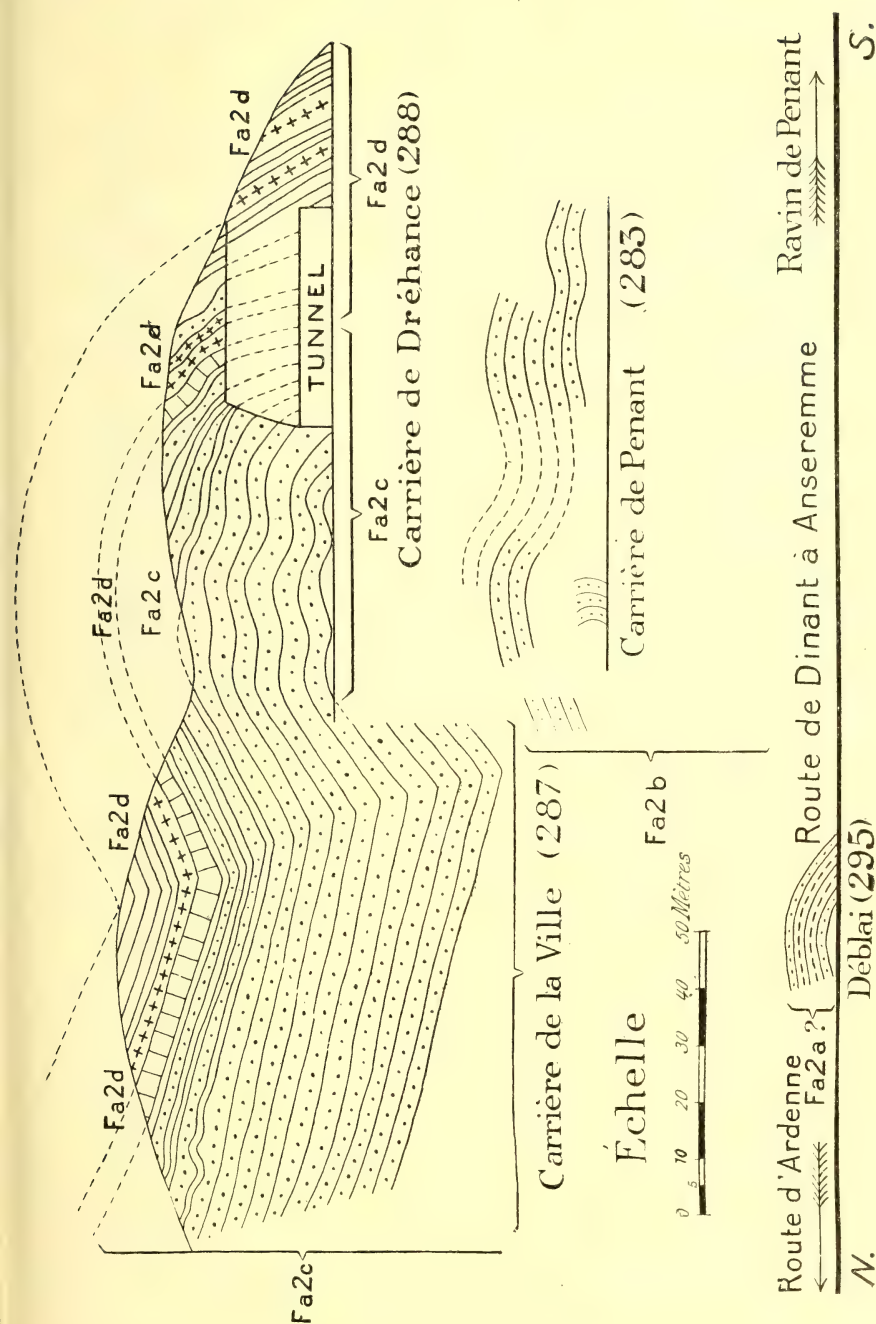


Fig. 4. — COUPE DES CARRIÈRES DE LA MONTAGNE DE FROIDE-VEAU.

cession suivante des bancs de la première de ces carrières, qui était dirigée à ce moment par M. Dapsens, le maître de carrières bien connu d'Yvoir :

1. Schiste	0.50
2. Bancs de vert	3.00
3. Schiste	0.80
4. Bleu et gris.	2.00
5. Schiste	1.00
6. Petit vert	0 30
7. Bancs de grès dont on a fait des dalles	5.00
8. Schiste	0.60
9. Bleu	0.70
10. Gros banc	2.00
11. Schiste	1.50

Il est à remarquer que les bancs 1 à 11 du niveau *Fa2c* de la précédente carrière, de même que ceux du niveau *Fa2d* qui les surmontent, se retrouvent, si l'on en excepte la partie tout à fait supérieure, dans la carrière contiguë dite carrière de la Ville, exploitée par M. Spinette, où ils donnent lieu également à une importante exploitation.

Seulement celle-ci y comprend, en outre, sous les 17^m40 de bancs *Fa2c* et les 19^m50 de bancs *Fa2d* qui les recouvrent, les couches suivantes, qui n'ont pas été atteintes dans la première carrière et qui tranchent fortement sur les supérieures par leur teinte plus foncée. Ce sont, d'après les données que me remit en août 1900 le surveillant Octave Warzée :

12. Banc de grès avec parties mamelonnées	0.70
13. Psammite et schiste en petits bancs	1.00
14. Bancs noirs.	0.80
15. Granite	0.70
16. Schiste	0.30
17. Granite	0 60
18. Schiste	0.40
19. Grès gris	0 65
20. Schiste	0.35
21. Grès granite	0.70
22. Schiste	0.50
23. Bon banc de bleu	0.70
24. Morimont	0.80
25. Banc noir	0.80
26. Psammite et schiste	2.00
27. Grosse maille	3.00
28. En dessous du plancher de la carrière, le surveillant me renseigne encore des psammites grésiformes jusqu'au banc noir qu'on a abandonné, sur	6.00

La figure 2 est un cliché photographique qui, de même que celui de la figure 3, a été obligeamment pris, à ma demande, en septembre 1906, par un touriste anglais, M. Robert Kerr. Elle représente la partie septentrionale de ce que l'on pourrait appeler l'étage moyen de



Fig. 2 — CARRIÈRE DE LA VILLE (PARTIE SEPTENTRIONALE).

la carrière de la Ville. C'est le point où les bancs sont le plus fortement relevés à l'extrémité nord pour devenir presque horizontaux du côté opposé où ils sont surtout exploités.

Assise de Monfort (Fa2b).

La carrière de Penant, qui appartient à M. Spinette, comprend, en réalité, deux parties : la plus au Nord est celle décrite dans mes publications antérieures et qui m'a fourni les *Cucullæa Hardingii* et *trapezium* ; elle présente, vers la base, au milieu des éboulis, comme le montre la coupe figure 1, quelques bancs qui paraissent redressés presque verticalement.

L'autre partie, plus au Sud, qui est exploitée, présente un magnifique psammite grésiforme gris bleuâtre pâle, très dur, devenant schistoïde dans quelques bancs, surtout à la partie supérieure, parfois aussi terreux, carié et fossilifère : *Cucullæa Hardingii* et *Spirifer Verneuli*.

Assise de Souverain-Pré (Fa2a).

Le 17 septembre 1906, un déblai pour la construction d'une maison appartenant à Jean Declercq, pratiqué du côté oriental de la route de Dinant à Anseremme, à 116 mètres de la route d'Ardenne, et à près de 200 mètres du ravin de Penant, donne la coupe (fig. 3) :

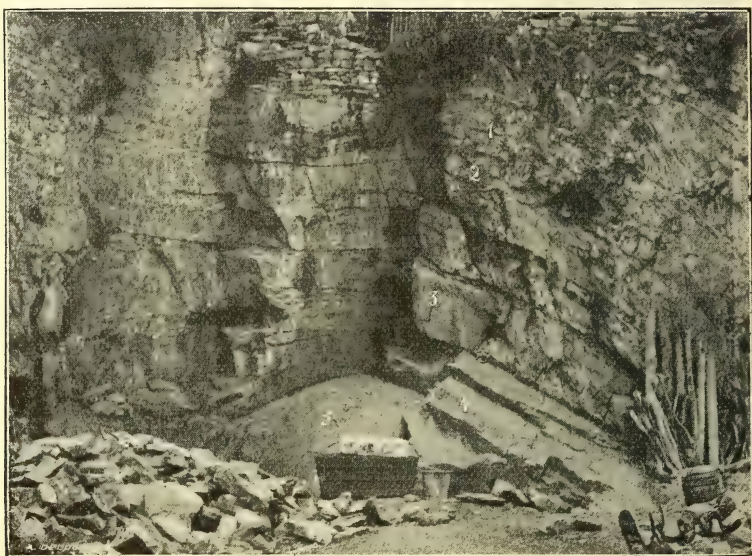


Fig. 3. — COUPE DU DÉBLAI SUR LA ROUTE DE DINANT A ANSEREMME.

1. Psammite et schiste;
2. Psammite grésiforme gris bleuâtre pâle, fossilifère;
3. Macigno passant au calcaire à crinoïdes;
4. Psammite grésiforme gris pâle;
5. Psammite grésiforme mamelonné.

Au point où j'en suis arrivé de mes études sur la constitution détaillée du Famennien de la montagne de Froide-Veau, il me faut surtout compter, pour les compléter par la suite, sur quelque heureux hasard, comme celui qui m'a fourni le déblai figure 3. C'est grâce à ce dernier qu'il m'a été possible, pour la première fois, d'observer à un niveau inférieur à celui des roches de Monfort (*Fa2b*) de la carrière de Penant, des bancs de macigno et de psammite grésiforme présentant les plus grandes analogies avec ceux de l'assise de Souverain-Pré (*Fa2a*) et dont l'allure méritait d'être fixée par la photographie.

Il faut espérer que sur tout l'espace, recouvert en majeure partie par les éboulis de carrières, qui sépare ce déblai des derniers affleurements de Famennien au Nord, à l'entrée du ravin de la route d'Ardenne ou Fond de Froide-Veau, comme on l'appelle dans le pays, il se produira encore quelque autre déblai permettant de se rendre compte s'il existe dans l'espace en question une faille ou si les bancs fortement redressés de la carrière de la Ville (fig. 2) finissent par plonger dans ledit ravin.

En tout cas, il est hors de doute que les roches famenniennes, avec macigno passant au calcaire, qui, à l'entrée de la route d'Ardenne (284), s'observent au contact du calcaire carbonifère sous lequel elles plongent presque verticalement, m'ont fourni le *Phaeops granulatus*, le *Productus praelongus* et autres fossiles caractéristiques de l'assise de Comblain-au-Pont (*Fa2d*).

D'autre part, la coupe figure 1 montre que les bancs de cette dernière assise, qui recouvrent les psammites grésiformes (*Fa2c*) à *Aviculopecten Juliae* de la carrière de la Ville, plongent au sud dans la carrière de Dréhance sous le calcaire carbonifère qui apparaît à peu de distance vers cette dernière localité.

Conséquences industrielles de l'étude du Famennien. — Lorsque la Société tint sa session extraordinaire annuelle, en août 1906, à Dinant et à Couvin, j'eus l'occasion de la guider aux grandes carrières de pierres à pavés de la montagne de Froide-Veau qui font l'objet de cette communication. Et je me suis attaché à montrer qu'elles fournissent un exemple des plus remarquables de la grande utilité, si pas de la nécessité absolue, pour la bonne exploitation des carrières, d'une étude stratigraphique détaillée du terrain auquel elles se rapportent.

Et, en effet, les grandes et profondes carrières en question sont ouvertes dans la partie supérieure du terrain dévonien, dite des psammites du Condroz, qui a pu être subdivisée en un certain nombre d'assises. Or, il se trouve que ce sont précisément les roches se rapportant à la plus importante de ces dernières, sous le rapport de l'exploitation, celles de l'assise de Monfort (*Fa2b*), qui ont été sacrifiées et qui se trouvent maintenant recouvertes par les éboulis des carrières situées à des niveaux supérieurs se rapportant aux assises d'Évieux et de Comblain-au-Pont.

Après avoir parcouru de la façon la plus pittoresque, par le tunnel de la carrière de Dréhance et par des sentiers escarpés, les différentes carrières de la montagne de Froide-Veau, les excursionnistes ont pu constater, à toute évidence, le bien fondé de ce qui précède.

Et, en effet, sur le flanc et au bas de la montagne, à une cinquantaine de mètres au-dessus de la route d'Anseremme, ils se sont trouvés en présence d'une carrière à pavés ne présentant plus l'aspect noirâtre des pavés observés jusque-là, mais bien l'aspect gris bleuâtre pâle des vrais pavés de Monfort sur l'Ourthe.

C'est l'ancienne petite carrière dite de Penant, aujourd'hui agrandie grâce à l'intelligente direction qui s'étend maintenant sur toutes les carrières de la montagne de Froide-Veau et qui, tenant compte des données scientifiques exposées ci-dessus, a établi, à côté de cette dernière carrière, un concasseur.

Celui-ci, en la débarrassant de ses malencontreux éboulis recouvrants, en permet maintenant l'exploitation qui s'annonce comme devant être la plus importante de la montagne, bien qu'en ce moment la roche soit recouverte d'éboulis atteignant jusque 22 mètres d'épaisseur.

EUGÈNE MAILLIEUX. — Les Céphalopodes du Couvinien supérieur (*Cob.n, m*).

Note préliminaire.

Peu d'espèces de Céphalopodes ont été citées, jusqu'à présent, dans le Couvinien supérieur belge. En compulsant les ouvrages des auteurs qui ont publié des listes de fossiles de cette assise (1), on constate qu'ils ne mentionnent guère, en effet, que les huit formes suivantes :

<i>Orthoceras nodulosum</i> Schl.	<i>Phragmoceras</i> nov. sp.
<i>Orthoceras planoseptatum</i> Sandb.	<i>Gyroceras nodosum</i> Giebel.
<i>Orthoceras</i> nov. sp. (2 sp.)	<i>Gyroceras eifeliense</i> d'Arch.
<i>Gomphoceras inflatum</i> Goldf.	

(1) DE KONINCK, Listes publiées dans le *Précis de géologie* de D'OMALIUS, 1868, p. 576.

G. DEWALQUE, *Ann. Soc. Malacol. de Belgique*, 1873, t. VIII, p. 78.

J. GOSSELET, *Bull. Acad. royale de Belgique*, 43^e année, 2^e série, t. XXXVII, 1874, pp. 81 à 114.

C. MALAISE, *Description des gîtes fossilifères dévoniens, etc.* Bruxelles, 1880.

G. DEWALQUE, *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*. Bruxelles, 1880.

M. MOURLON, *Géologie de la Belgique*. Bruxelles, 1880, t. II, p. 6.

J. GOSSELET, *L'Ardenne*. Paris, 1888, p. 404.

Les gisements si riches et si remarquables des schistes et calcaires à Calcéoles des environs de Couvin m'ont procuré un certain nombre de formes ne figurant pas dans ces listes et que je me propose de publier ultérieurement. Elles appartiennent aux genres *Orthoceras*, *Gomphoceras*, *Nautilus*, *Cyrtoceras*, *Gyroceras* et *Bactrites*.

Genre ORTHOCERAS Breyn.

Outre l'*Orthoceras nodulosum* Schloth., les individus que je possède appartiennent à trois espèces que je n'ai pu encore déterminer. L'une d'elles fait partie du groupe d'Orthocères à siphon marginal pour lequel Fischer avait créé le genre *Melia* basé sur des caractères insuffisants et que Barrande fut amené à supprimer.

Genre GOMPHOCERAS Sow.

Au *Gomphoceras inflatum* Goldf., cité par M. Gosselet, il convient d'ajouter une espèce que son ouverture rapproche beaucoup du *Gomphoceras olla* Saemann, du Dévonien d'Allemagne; une autre espèce probablement nouvelle, caractérisée par le réseau de fines stries ponctuées qui recouvre la doublure de son test; enfin, une forme du groupe à siphon marginal pour lequel Pictet avait créé le genre *Sycoceras* qui, comme tous les genres basés sur la position du siphon, fut supprimé par Barrande.

Genre NAUTILUS Breyn.

Je possède, de ce genre, un bon fragment d'une coquille caractérisée notamment par la position de son siphon au milieu du bord convexe, appartenant, par conséquent, au groupe dont certains auteurs font un genre spécial sous le nom de *Cryptoceras*.

Genre CYRTOCERAS Goldf.?

Dans ce genre, je range dubitativement plusieurs coquilles de grande taille, renflées et assez fortement arquées, dont la loge d'habitation m'est inconnue. Peut-être appartiennent-elles au genre *Phragmoceras* signalé par M. Gosselet.

Genre GYROCERAS de Koninck.

Aux espèces citées par les auteurs (*Gyroceras nodosum* et *Gyroceras eifeliense*), il convient d'ajouter une forme très voisine, sinon identique, du *Gyroceras ornatum* du Dévonien de Paffrath.

Genre BACTRITES Sandb.

Plusieurs coquilles minces, coniques, allongées, à siphon filiforme, appartiennent à une espèce de ce genre.

EUGÈNE MAILLIEUX. — Remarques à propos du « *Cœloceras mucronatum* » d'Orb., du Toarcien de l'Aveyron.

Rien n'égale la variabilité de formes des Céphalopodes secondaires et surtout des *Ammonitidae*, chez lesquels, a dit M. A. Gaudry (1), « la nature, toujours belle et toujours bonne, s'accommodant aux caprices des temps, semble s'être surpassée; jamais elle n'a montré plus de plasticité, changeant à chaque zone des étages géologiques et gardant sa grâce dans toutes ses mutations ».

Si ce groupe d'animaux s'est développé avec une telle exubérance de vie que le nombre des espèces connues en atteint un chiffre colossal, les caractères secondaires eux-mêmes des coquilles d'une même espèce n'ont pas toujours échappé à cette tendance vers une perpétuelle transformation qui semble surtout l'apanage des Ammonites. C'est ainsi que, dans un lot très intéressant de fossiles du Toarcien de l'Aveyron que j'ai reçu d'un de mes correspondants, j'ai pu constater chez une seule espèce, le *Cœloceras mucronatum* d'Orbigny, non moins de cinq variétés dues à des différences affectant spécialement les côtes ornant le dos que, pour plus de facilité, je dénommerai côtes siphonales. Je fais naturellement abstraction des formes épaisses (individus femelles) et des formes minces (individus mâles) qui ne sont que de simples différences sexuelles.

Le Toarcien de l'Aveyron, dont les nombreux fossiles pyritisés sont admirablement conservés, peut se subdiviser en quatre zones qui sont, à partir de la base :

- a) zone à *Ammonites serpentinus* et *Posidonomya Bronni*;
- b) zone à *Harpoceras bifrons*;
- c) zone à *Lioceras discoïdes*;
- d) zone à *Harpoceras opalinum*.

Elles répondent aux divisions admises pour le Toarcien en général résultant des travaux d'Oppel, Wright, etc.

(1) ALBERT GAUDRY. *Les enchaînements du monde animal dans les temps géologiques. Fossiles secondaires*. Paris, 1890, p. 401.

Cæloceras mucronatum semble y être spécial aux zones *b* et *c*. La variété type de d'Orbigny, commune surtout dans la zone *b*, est caractérisée, comme on le sait, par sa forme discoïdale comprimée dans son ensemble, son dos aplati moins saillant au milieu que les pointes latérales, sa bouche carrée, un peu déprimée et que le retour de la spire entame à peine; ses tours de spire, en contact sans se recouvrir, sont ornés en travers de côtes droites (22 à 50 par tour) terminées aux côtés du dos par une pointe aiguë à partir de laquelle chaque côte se bifurque en passant sur le dos. (C'est cette partie des côtes comprise entre les pointes latérales que je désigne sous le nom de côtes siphonales.)

La variété *A* diffère de la variété type par son dos très arrondi, qui la rapprocherait du *C. Braunianus* d'Orb. si ses côtes latérales étaient moins espacées; elle paraît être une forme de transition entre *C. mucronatum* et *C. Braunianus*. On la rencontre dans les zones *b* et *c*.

La variété *B*, commune dans les mêmes zones, se distingue par ses côtes siphonales relativement très espacées.

La variété *c* est caractérisée par la triple subdivision régulière (1) des côtes siphonales. Elle est rare, dans la zone *c*.

Enfin, la variété *D*, que sa conformation générale rapproche de la variété type, s'en éloigne cependant par la courbure à convexité antérieure de ses côtes siphonales, caractère qui la rapporterait au *C. Braunianus*, n'était son dos très aplati. C'est, comme la variété *A*, une forme de passage entre les deux espèces. On la trouve dans la zone *c*.

Mes échantillons proviennent des gîtes fossilifères d'Antigues,ournemine, Rivière, Le Clapier, etc.

EUGÈNE MAILLIEUX. — « Chonetes Douvillei » Rigaux dans la zone à « Spirifer Orbelianus », à Boussu-en-Fagne.

En classant un lot de fossiles recueillis récemment dans un gîte frasnien de la zone à *Spirifer Orbelianus*, situé à Boussu-en-Fagne, un peu à l'Ouest de la ferme de l'Ermitage, mon attention fut attirée par deux petites coquilles du genre *Chonetes*, que leur forme très déprimée et les fines stries concentriques d'accroissement nettement marquées ornant leur test me firent reconnaître comme appartenant à la variété

(1) La variété type a parfois quelques-unes de ses côtes siphonales trifurquées; mais cette trifidité, ici purement accidentelle, est constante dans les côtes siphonales de la variété *C*.

type du *Chonetes Douvillei* Rigaux. Elles répondent complètement, en effet, à la description de la forme des schistes de Cambresèque (1), et leur comparaison avec les spécimens du Boulonnais que je possède, m'a permis de constater leur absolue identité.

Il ne s'agit pas, ici, de la variété de cette espèce que j'ai signalée dans les schistes frasniens de la base (facies *néritique*, selon M. de Dorlodot) aux Abannets de Nismes (2), variété que l'on pourrait désigner sous le nom de *Chonetes Douvillei* var. *auriculata* à cause des minuscules oreillettes prolongeant son bord cardinal, qui, seules, la distinguent de la forme du Boulonnais; aussi me paraît-il doublement intéressant de faire connaître la présence, non encore mentionnée en Belgique, de la forme type même des schistes de Cambresèque, dans une zone très proche voisine et même probablement synchronique du facies spécial des Abannets.

Chonetes Douvillei type paraît très rare, et je ne l'ai encore rencontré jusqu'à présent que dans le gîte indiqué plus haut. Il y est associé aux espèces suivantes :

<i>Orthoceras</i> sp.	<i>Strophalosia membranacea.</i>
<i>Euomphalus Golfussi.</i>	<i>Productus subaculeatus.</i>
<i>Spirifer Orbelianus.</i>	<i>Streptorhynchus devonicus.</i>
<i>Spirifer Verneuili.</i>	<i>Orthis striatula.</i>
<i>Spirifer aperturatus.</i>	<i>Atrypa reticularis.</i>
<i>Leptaena Cedulæ.</i>	<i>Atrypa affinis.</i>
<i>Leptaena Fischeri.</i>	<i>Athyris concentrica</i> var. A.
<i>Strophomena Gosseleti.</i>	<i>Aulopora repens.</i>

EUG. MAILLIEUX. — Note sur un gîte fossilifère frasnien des environs de Frasnes.

Le massif du *Tienne delle Roche* (mamelon de 249 mètres, situé à 850 mètres au Sud-Ouest de Frasnes) est des plus intéressants au point de vue de l'étude du Frasnien de la région.

M. Dupont, dans son mémoire de 1892 sur *Les calcaires et schistes frasniens dans la région de Frasnes* (3), le décrit sous le nom de *Réci de l'Arche*. On y voit, dit cet auteur, « le calcaire rouge surmonté, avec

(1) E. RIGAU, *Notice géologique sur le Bas-Boulonnais*. (Mém. Soc. Acad. de Boulogne, t. XIV, 1889, p. 404, pl. I, fig. 1.)

(2) Bull. Soc. belge de Géol., t. XXI, 1907, Proc.-verb., p. 253.

(3) Bull. Soc. belge de Géol., t. VI, 1892, Mém., p. 182, fig. 4.

passage à peu près brusque, par les masses de calcaire gris à *Pachystroma* épaisses de 30 à 40 mètres ». On peut dire même que le passage entre les deux facies calcaires se fait sans aucune transition, et que le calcaire à *Pachystroma* repose directement sur le marbre à *Stromatactis*.

A cet égard, je ne puis partager la manière de voir de notre regretté confrère H. Forir qui, dans la Carte géologique officielle (1), figure en cet endroit, au bord Sud du massif, une bande calcaire *Fr1.o* (calcaire stratifié) et, dans la partie septentrionale, un îlot de marbre rouge *Fr1.p*, séparés l'un de l'autre par une bande de schistes *Fr1.m*.

Deux carrières, entamant le flanc du coteau, permettent de se rendre compte de sa structure et d'y observer, du Sud au Nord, la coupe suivante, ne concordant nullement avec les tracés de H. Forir :

- a) Schistes verdâtres noduleux, à *Receptaculites Neptuni* ;
- b) Schistes noirâtres avec *Atrypa reticularis*, nombreux poly-piers, etc. ;
- c) Marbre rouge à *Stromatactis* sans stratification apparente (*Fr1.p.*) ;
- d) Calcaire gris stratifié à *Pachystroma* (*Fr1.o*).

La présence du marbre rouge sous le calcaire gris pourrait, dès l'abord, faire croire à un renversement des couches, car partout ailleurs où l'on rencontre ces deux facies dans la région, le calcaire à *Pachystroma* est inférieur au marbre à *Stromatactis* ; mais l'existence, dans les schistes de la base, du *Receptaculites Neptuni*, démontre qu'on se trouve devant une série parfaitement régulière.

Le calcaire gris à *Pachystroma* contient une faune étonnamment riche ; lamellibranches, brachiopodes et gastéropodes y abondent, et plusieurs espèces, que je n'ai pu déterminer, me paraissent nouvelles.

La trouvaille que j'ai faite, dans ce calcaire, de deux calices de *Melocrinus inornatus* Fraipont, me semble digne d'être spécialement signalée, car on n'a encore, que je sache, mentionné l'existence de cette forme que dans la partie supérieure des schistes de Frasnes (zone à *Spirifer pachyrhynchus*).

Les deux calices en question répondent parfaitement à la diagnose de M. J. Fraipont (2) et sont caractérisés par leur grande taille, leur forme globuleuse, la forme et la disposition de leurs plaques, dont

(1) Feuille de Chimay-Couvin de la Carte géologique de Belgique au 40 000^e, par H. FORIR.

(2) Ann. Soc. géol. de Belgique, t. XI, 1884, Mém., p. 405, pl. I, fig. 1.

toute ornementation est absente, et par la présence d'une double rangée de radiales distichales servant d'axes à chaque bras.

Bien que les trois zones que surmonte le calcaire gris contiennent également des fossiles, leur faune, en cet endroit, n'offre rien de bien remarquable. Dans le calcaire gris, on peut se procurer les espèces suivantes :

TRIBOLITE.

Bronteus flabellifer Goldf.

CÉPHALOPODES.

Goniatites sp.

Cyrtoceras sp.

Orthoceras regulare Sehl.

Gomphoceras sp.

GASTÉROPODES.

Bellerophon tuberculatus d'Orb.

Natica piligera Sandb.

Loxonema ovatum Roem.

Murchisonia tricineta Phil.

Macrocheilus Schlotheimi Vern.

Pleurotomaria Siguretus Sandb.

Porcellia primordialis Schl.

Turbo bicingulatus Roem.

Euomphalus planorbis Roem.

— *rotula* Goldf.

Capulus priscus Goldf.

— *trigonus* Goldf.

Tentaculites sulcatus Roem.

LAMELLIBRANCHES.

Aviculopecten sp.

Limoptera (?) sp.

Avicula Bodana Roem.

Pterinopecten crenicostatus Hall.

Pterinea elegans Goldf.

Limnomys sp.

Lucina sp.

Myalina crassa Sandb.

Conocardium sp.

Cypricardina lamellosa Sandb.

Cypricardina elongata Arch. Vern.

BRACHIOPODES.

Spirifer Verneuli Murch.

— *Winteri* Kays.

— *simplex* Phill.

— *Sauvagei* Rig.

— *inflatus* Schn.

— *undiferus* Schn.

— *deflexus* Roem.

Orbicula sp.

Crania obsoleta Goldf.

Nucleospira lens Schn.

Cyrtina sp.

Athyris sp.

Atrypa reticularis Linn.

— *longispina* Rigaux.

Merista plebeia Sow.

Rhynchonella pugnus Mart.

— *cuboïdes* Sow.

Pentamerus brevirostris Phil.

Orthis striatula d'Orb.

— *eifeliensis* Vern.

Leptaena retrorsa Kays.

Strophalosia productoides Murch.

Productus subaculeatus Murch.

Dielasma elongata Schloth.

BRYOZOAIRES.

Fenestella antiqua Goldf.

ANTHOZOAIRES.

Alveolites sp.

Cyathophyllum caespitosum Mich.

FORAMINIFÈRE.

Receptaculites nov. sp.

CRINOÏDE.

Melocrinus inornatus Fraipont.

G. SIMOENS. — **Y a-t-il discordance du Houiller sur la chaîne hercynienne à Sarrebruck ?**

J'ai, dans un travail antérieur (1), émis des prévisions négatives au sujet des résultats du sondage qui était en cours d'exécution à Longwy en vue d'y trouver du charbon et j'ai exposé les raisons qui motivaient ma manière de voir. Les faits m'ont quelques jours plus tard donné pleinement raison : le résultat du sondage fut négatif.

A la suite de mon travail, M. Renier a repris la question et a cherché à montrer que la conception tectonique que j'avais de la structure de l'Ardenne, et notamment du bassin de Sarrebruck, était en opposition avec les idées de certains de nos confrères français et allemands.

Comme il s'agit en somme ici d'une question théorique de premier ordre, je laisserai de côté dans cette note tout ce qui n'intéresse pas la structure du bassin de Sarrebruck.

Je reprendrai dans une autre note la question du sondage de Longwy. De plus, M. Renier s'est occupé aussi de la région au Sud de Longwy, c'est-à-dire du golfe de Luxembourg au sujet duquel je n'avais rien dit. Comme M. Renier veut appliquer mes conclusions relatives à Longwy à une région située plus au Sud, je l'y suivrai dans une communication que je présenterai lors de notre prochaine réunion. Je dirai alors sans équivoque mon opinion sur la possibilité de l'existence d'un bassin houiller dans le golfe de Luxembourg, bien qu'il n'entre pas dans mes habitudes d'émettre des prévisions relativement à des régions où des sondages ne sont pas en cours d'exécution et où mon avis ne peut dès lors être vérifié à bref délai.

J'ai, dans ma communication précitée : *A propos du sondage de Longwy*, expliqué la structure du bassin de Sarrebruck en rappelant que le terrain houiller y est en discordance sur les plis rabotés du Dévonien, c'est-à-dire de la chaîne hercynienne.

Voici ce que je disais au sujet de cette discordance :

« J'ai rappelé récemment qu'un fait bien remarquable est celui de

(1) *A propos du sondage de Longwy*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXII, 1908, Pr.-verb., pp. 24-28.)

la présence à Sarrebruck du Houiller sur le soubassement raboté de la chaîne hercynienne, alors qu'à quelques lieues de là, vers le Nord, le terrain houiller repose en concordance de stratification sur les roches de toute la série primaire et présente le cœur même du plissement hercynien.

» On doit donc admettre une progression de la chaîne dans la direction Sud-Nord, attendu que celle-ci était déjà plissée vers le Sud à l'époque houillère, alors qu'au Nord, il n'y avait pas un pli; étant donné cette progression du Sud au Nord, à mi-chemin entre Sarrebruck et le bassin de Dinant, on doit, à la même époque, trouver une situation moyenne. A Sarrebruck, au Houiller, il n'y avait plus de chaîne, quand dans le bassin de Dinant et de Namur il n'y en avait pas encore; donc, vers cette même époque, dans la région intermédiaire la chaîne devait être en pleine surrection. Cette région intermédiaire est précisément le synclinal de l'Eifel et à fortiori les anticlinaux qui l'enserrent.

» Si donc le Houiller pouvait se déposer à Sarrebruck, où il n'y avait plus de chaîne, si, au Nord, dans nos bassins, le Houiller pouvait se déposer, parce qu'il n'y en avait pas encore, il devient difficile d'admettre non pas seulement la présence actuelle du Houiller dans cette région intermédiaire, mais même la possibilité de son dépôt à la fin du Carboniférien. »

M. Renier m'oppose des considérations qui ne me semblent pas très claires. Il ne nous dit pas d'une manière catégorique s'il admet ou non la disconcordance entre le Dévonien et le Houiller; il se contente de citer des auteurs qui se contredisent comme on va le voir.

M. Renier écrit :

« Admettant que le ridement de l'Ardenne s'est effectué par étapes, M. Joly considère, à la suite de M. Gosselet, qu'il y a eu à l'époque coblentzienne un plissement faisant émerger la partie méridionale de l'Ardenne et le Hundsrück. Cette partie du pays serait restée émergée jusqu'aux temps carbonifères et se serait dénudée durant cette phase continentale.

» On sait, d'autre part, continue M. Renier, qu'à la fin du Dinantien d'importants mouvements tectoniques se sont produits en Europe centrale. Ce sont ces plissements qui ont, d'après M. Van Werveke, provoqué la formation du synclinal de Sarrebruck. »

M. Renier m'oppose donc à la fois les opinions de MM. Joly et Van Werveke, seulement il ne remarque pas que ces auteurs se contredisent.

M. Joly admet le ridement de l'Ardenne par étapes, mais dans mes travaux précédents j'ai écrit la même chose, seulement j'ai précisé ce que j'entendais par étapes; j'ai dit que la chaîne s'est propagée du Sud au Nord et j'ai déclaré dans mon texte reproduit plus haut que la chaîne hercynienne était rabotée à l'époque du dépôt des couches de Sarrebruck alors que dans le cœur de l'Ardenne le ridement n'avait pas encore eu lieu.

Seulement, ce qui est plus grave, c'est que M. Renier ne craint pas de reproduire cette opinion de M. Joly qui consiste à admettre que « cette partie du pays serait restée émergée jusqu'aux temps carbonifères et se serait dénudée durant cette phase continentale ».

D'abord, rien de plus obscur que cette phrase. Que veut dire ici l'expression « temps carbonifères »? Je suppose que cela signifie jusqu'à l'époque du Dinantien ou jusqu'au début du Houiller. Que veulent dire encore ces mots : « et se serait dénudée durant cette phase continentale »? Est-ce la phase dinantienne ou houillère comme semblent le faire croire les lignes qui suivent, et où M. Renier rappelle, d'après M. Leppla, « que les éléments des poudingues interstratifiés dans l'assise inférieure du bassin de la Sarre proviennent de la désagregation des roches dévoniennes ».

La phase continentale serait donc aussi le Houiller, et c'est pendant cette époque que les crêtes auraient continué à se démanteler, comme le croit M. Renier à la suite de M. Van Werveke.

« Cette partie du pays serait restée émergée jusqu'aux temps carbonifères, dit M. Renier, et se serait dénudée durant cette phase continentale. »

Elle ne se serait donc pas dénudée depuis le début de l'émersion, soit depuis l'époque coblentzienne, et si oui, alors pourquoi ces poudingues à éléments dévoniens ne datent-ils que du Houiller et pourquoi pas du Burnotien, du Dévonien moyen, du Dévonien supérieur ou Carboniférien inférieur, et qu'est-ce qui autorise M. Renier à jeter dans un débat de l'espèce cette assertion toute gratuite, qu'une ride ou chaîne plissée serait restée émergée pendant une bonne moitié de nos temps primaires? Puis M. Renier semble faire bon marché de mes travaux antérieurs où j'ai démontré la rapidité avec laquelle s'est opéré le démantèlement de nos chaînes.

J'ai montré que dans notre pays la chaîne calédonienne a mis pour se former et disparaître sous les dépôts du Dévonien inférieur un temps égal à celui nécessaire par les dépôts de moins de 500 pieds de

sédiments qui constituent les couches de passage entre le Silurien et le Dévonien, et ces mesures sont des mesures maxima. Ces couches, comparées aux épaisseurs des terrains siluro-cambriens de la même région, fixent le temps relatif du dépôt de ces 300 pieds au $\frac{1}{100}$ de celui qui fut nécessaire au dépôt de la série siluro-cambrienne du pays de Galles.

Il en résulte que la surrection et la disparition d'une chaîne peuvent être considérées comme un véritable accident en comparaison de la longueur du temps nécessité par le dépôt des couches sédimentaires.

De quel droit M. Renier vient-il alors nous opposer cette hypothèse que la chaîne du Hundsrück serait restée émergée depuis le Coblentzien jusqu'au Houiller inclusivement? Du reste, il n'est pas d'usage dans les discussions scientifiques d'émettre une hypothèse en opposition avec des faits qui prouvent le contraire et qui n'ont pas été infirmés. Je crois avoir démontré le caractère éphémère des chaînes plissées et je m'élève contre ce procédé antiscientifique qui consiste à ne tenir aucun compte d'une démonstration et à remplacer celle-ci par une hypothèse dépourvue de fondement.

Pour le surplus, j'ai admis dans mes travaux la surrection de la chaîne hercynienne à Sarrebruck à une époque plus récente que celle du ridement du Hainaut. Mais ce faisant, je suis resté conforme à la logique; ne connaissant pas la date de surrection de la chaîne à Sarrebruck, je n'en ai rien dit. Mais ce que je sais, c'est qu'à l'époque du Westphalien supérieur la chaîne était rabotée; or, étant donné la rapidité du démantèlement des chaînes, on peut, sans crainte de se tromper, rajeunir et de beaucoup la surrection du Hundsrück. Mais à l'alinéa suivant M. Renier écrit :

« L'on sait, d'autre part, qu'à la fin du Dinantien d'importants mouvements tectoniques se sont produits en Europe centrale; ce sont ces plissements qui ont, d'après M. Van Werveke, provoqué la formation du synclinal de Sarrebruck. »

Laquelle faut-il croire de ces deux opinions exposées l'une après l'autre en moins de dix lignes de texte? La chaîne hercynienne de Sarrebruck et du Hundsrück date-t-elle du Dévonien inférieur coblentzien ou du Carbonifère dinantien?

Or, il est à remarquer que les structures qui ont donné naissance à des interprétations si différentes sont, à Sarrebruck, superposées.

Il est clair que le premier auteur, M. Joly, a eu en vue les roches redressées du Dévonien inférieur qui dépassent de dessous le bassin de Sarrebruck au Nord de celui-ci, tandis que M. Van Werveke a

tenu à rattacher à ce même plissement hercynien l'incurvation des roches houillères de Sarrebruck qui surmontent le Dévonien plissé ; on ne peut dire cependant que l'on a ici affaire au même plissement continué à deux époques différentes, car deux phases de plissement, séparées par une discordance manifeste et par des temps si considérables qu'ils représentent à peu près la moitié des temps primaires, seraient bien deux plissements, sinon il n'y aurait pas lieu de séparer en Belgique le plissement calédonien du plissement hercynien. De plus, entre les couches comprises respectivement dans les deux prétendus plissements, il y a une lacune stratigraphique considérable.

D'autre part, et ceci est capital, ces deux prétendus plissements, quoique superposés, sont totalement différents quant à leur structure et partant quant à leur origine. Le premier, celui qui d'après M. Joly se serait produit au Coblentzien, est un vrai plissement présentant bien le caractère des plis dits à poussées latérales, c'est un plissement semblable à celui que présente notre Ardenne et ayant donné naissance à des plis comprimés et verticaux ; le second prétendu plissement, celui qui serait, d'après M. Van Werveke, d'âge dinantien, n'est pas un plissement, sa structure ne présente pas de plis ; tous les phénomènes tectoniques qu'on y rencontre sont des accidents dus au tassement vertical, les couches y sont sensiblement horizontales et l'ensemble du bassin présente un fond de bateau très large et relativement peu profond.

Cette structure est semblable à celle de tous les bassins d'effondrement ; elle rappelle l'allure du bassin de la Campine.

Représentons-nous le bassin de la Campine superposé à la région ardennaise rabotée, et nous aurons la structure du bassin de Sarrebruck.

Quel est donc l'âge de ces deux phénomènes dynamiques :

1° Le plissement dû au mouvement dit de poussée latérale ;

2° L'affaissement du bassin houiller de Sarrebruck ?

M. Joly a parlé d'un âge coblentzien, M. Van Werveke a rappelé les mouvements dinantiens. Rien ne justifie dans la région un mouvement d'âge coblentzien : c'est une hypothèse qu'il faut rejeter. Les dislocations d'âge dinantien sont indéniables et je les admetts. Je les admetts même tellement que pour moi elles constituent le réel plissement dit de poussée latérale, que je considérerais plus haut comme étant d'âge beaucoup plus jeune que le coblentzien ; je le crois de cette époque dinantienne.

Quant au second phénomène, celui de la courbure du bassin houiller

superposé au plissement, c'est un affaissement posthume d'âge contemporain et postérieur au dépôt des couches du bassin houiller.

Depuis plusieurs années, j'ai admis ces affaissements posthumes pour la Campine et j'admets pour Sarrebruck une explication semblable.

Mais n'est-il pas étonnant de voir M. Renier m'opposer deux plissements d'âge hercynien en me citant coup sur coup deux opinions qui se contredisent et dont je ne puis admettre ni l'une ni l'autre, à moins de remanier le tout en appliquant l'âge invoqué par Van Werveke au mouvement tectonique auquel fait allusion M. Joly?

De cette façon, on comprend comment le plissement de Sarrebruck prend aussi le caractère d'un accident dans l'évolution géologique. L'accident est d'âge dinantien, et à l'époque du Westphalien, moyen ou supérieur, il avait disparu.

C'est ce qui m'a fait dire en parlant de Sarrebruck : « On doit admettre une progression de la chaîne dans la direction Sud-Nord, attendu que celle-ci était déjà plissée vers le Sud à l'époque houillère, alors qu'au Nord il n'y avait pas un pli. »

A propos de Sarrebruck, M. Renier écrit encore :

« D'après M. Simoens, à Sarrebruck au Houiller, il n'y avait plus de chaîne; d'après M. Van Werveke, il y avait, au contraire, un vaste pli qui s'est accentué durant son comblement. »

Ainsi donc M. Renier confond une chaîne avec un vaste pli, c'est-à-dire avec un bassin d'effondrement superposé à une chaîne. La chaîne de montagnes est un accident longitudinal qui se poursuit sur des étendues considérables et qui traverse les continents et les océans. Les bassins d'effondrement sont des cuvettes parfois circulaires, parfois allongées dans le sens des anciens plis du substratum et pouvant présenter des formes quelconques.

Les bassins effondrés reposent sur d'anciennes chaînes plissées qui se sont tassées et qui ont ainsi donné naissance à des aires affaissées.

Les chaînes de montagnes présentent les caractères suivants :

1° Elles sont dues à des pressions dites latérales qui ramènent sur une aire plus étroite des sédiments qui se sont déposés sur une largeur beaucoup plus considérable. Ces couches se redressent en resserrant leurs plis, elles finissent par devenir verticales et par se déverser parfois les unes sur les autres. Lorsque le plissement a donné tout ce qu'il pouvait donner, des cassures se produisent dans la masse et des paquets de couches sont trainés latéralement, suivant ces surfaces de failles, à des distances souvent considérables.

2° Le second caractère qui sépare les chaînes des bassins d'effondrement est le suivant : Plus le plissement est intense, c'est-à-dire plus sont accentués les phénomènes de déformation des roches, plus celles-ci forment un bourrelet surélevé au-dessus du niveau moyen des eaux. C'est-à-dire que pour une couche considérée, toutes choses égales d'ailleurs, celle-ci sera à un niveau plus élevé au centre de l'accident que sur ses bords.

Au contraire, les caractères des bassins effondrés sont tout à fait différents.

1° Ils ne présentent pas de plissements proprement dits, en ce sens que les roches qui les constituent n'ont pas été refoulées horizontalement sur une surface plus étroite, c'est-à-dire que les roches sont restées à peu près horizontales et à l'endroit où elles ont été déposées. Elles ne sont pas refoulées et superposées les unes aux autres, les seuls plis qu'on y rencontre sont des flexures dues à des déplacements verticaux ou très inclinés; les failles qui les découpent sont des failles dites verticales et produisent des déplacements verticaux; il peut arriver que de petites régions se plissent lorsqu'elles sont descendues entre des failles verticales ou obliques qui, en se rapprochant, ont forcé les couches à se comprimer latéralement à un niveau plus bas, mais ces phénomènes locaux ne présentent jamais les caractères des chaînes plissées.

2° Plus le bassin présente son caractère particulier de bassin d'effondrement, en d'autres termes, plus il est disloqué, plus il s'approfondit en descendant vers ou sous le niveau moyen des océans, c'est-à-dire que pour une couche considérée, et toutes choses égales d'ailleurs, celle-ci se trouvera à un niveau plus inférieur à mesure qu'on s'écartera davantage des bords de l'accident, c'est-à-dire des bords du bassin.

Confondre à Sarrebruck la chaîne hercynienne avec ce que M. Van Werveke appelle un vaste pli qui surmonte celle-ci, serait confondre le bassin de Paris avec les plis hercyniens rabotés qui passent par-dessous, ou encore le bassin flamand avec la chaîne calédonienne nivelée de son sous-sol profond. Ce serait prendre les bassins d'effondrement du centre de l'Angleterre pour les plis siluro-cambriens qui leur servent de supports.

Tous ces bassins reposent, comme à Sarrebruck, sur une chaîne abrasée. Et que répondre maintenant à cette objection ? M. Leppla ne signale-t-il pas que les éléments des poudingues interstratifiés dans l'assise inférieure du bassin de Sarrebruck proviennent de la désagrégation des roches dévoniennes ?

Serait-ce parce que le bassin houiller de la Sarre reposerait sur une chaîne hercynienne *abrasée* et constituée par du Dévonien que les poudingues ne pourraient pas contenir des cailloux de roches dévoniennes ?

M. Renier écrit encore :

« Il est donc hautement probable qu'au Nord du bassin émergeait un anticlinal dévonien. Comme à toute autre époque, le plissement a été concomitant de l'abrasion des selles et du comblement des bassins par des dépôts de couches formées aux dépens des anticlinaux. »

M. Renier confond ici l'abrasion avec l'érosion.

L'abrasion est un phénomène essentiellement marin : c'est l'action du découpage des continents par les mers transgressives.

C'est ce que j'ai admis. Mais invoquer l'abrasion quand il s'agit de comblement des bassins aux dépens des anticlinaux est un accroc à la terminologie géologique, d'autant plus regrettable qu'il risque d'obscurcir le débat et de jeter dans les esprits le trouble et la confusion.

M. Renier emploie encore abusivement le terme de géosynclinal. A cet égard, voici le texte d'un passage caractéristique de M. Renier :

« M. Joly rapporte, d'après M. Gosselet, que dans le Hunsrück le Westphalien repose horizontalement sur les schistes redressés du Coblentzien. Mais on pourrait faire remarquer, avec M. Van Werveke, que les couches plus anciennes n'occupent qu'une partie, le fond seul du géosynclinal. »

Ainsi donc, des couches de houille qui reposent horizontalement sur les tranches redressées d'une chaîne abrasée et qui forment, par-dessus cette chaîne, un bassin ou cuvette affaissée mais non plissée, ces couches, qui sont restées horizontales, deviennent le fond d'un géosynclinal. Je reste confondu.

Je disais qu'un géosynclinal est une fosse d'une profondeur considérable où des sédiments, présentant surtout le caractère bathyal, se sont accumulés et qui peut se suivre sur des distances énormes : tel le géosynclinal hercynien ou alpin. Les couches de ce géosynclinal se sont plissées et disloquées, et ont donné naissance à de longues chaînes de montagnes. Voilà le géosynclinal.

Dans le cas dont parle M. Renier, le vrai géosynclinal est précisément constitué par les « schistes redressés du Coblentzien » qui supportent sur leurs tranches abrasées le Westphalien horizontal.

Quant au Westphalien horizontal, il repose sur le géosynclinal

abrasé et tassé, et ce Westphalien forme un bassin d'effondrement à sédiments tabulaires.

Il m'est pénible de devoir discuter un travail où les termes sont confondus au point d'appeler géosynclinal les couches horizontales qui surmontent des roches plissées qui constituent pour moi, et je pense pour tous les géologues, l'antique géosynclinal hercynien.

Admettre les idées de M. Renier serait considérer aussi le bassin de Paris comme un géosynclinal parce qu'il s'est tassé sur un géosynclinal primaire abrasé, et, si le Tertiaire parisien devait être tectoniquement considéré comme la continuation du géosynclinal hercynien, comment faudrait-il appeler le prolongement de ce Tertiaire, c'est-à-dire les plis redressés du bassin rhodanien du Dauphiné et de la Provence? Serait-ce aussi le géosynclinal hercynien?

Personne ne suivra M. Renier dans cette voie et personne ne voudra confondre les géosynclinaux effectivement plissés avec les dépôts horizontaux qui les surmontent.

Dans ma note sur le sondage de Longwy, j'ai écrit ceci :

« Mais si l'on examine une coupe perpendiculaire à l'axe du bassin de Sarrebruck, on remarque également qu'il y a dissymétrie dans le dépôt des éléments de celui-ci; ainsi, vers le Sud, les couches du Westphalien supérieur reposent sur le Dévonien redressé : ce sont les couches inférieures de Sarrebruck. »

A cela M. Renier répond :

« Il est, en effet, inexact que, comme le dit M. Simoens, « à Sarrebruck les couches du Westphalien supérieur reposent sur le Dévonien redressé »; tous les auteurs sont d'accord pour déclarer qu'on ne connaît pas encore les couches inférieures de cet anticlinal (1) asymétrique improprement dénommé le bassin de Sarrebruck. »

Il ajoute encore :

« M. Van Werveke écrit : Le substratum de l'assise de Sarrebruck est inconnu. On ne sait si le Westphalien inférieur (Unterer Oberkerbon) est représenté dans la région. Il se peut que le Westphalien moyen y repose seulement sur les roches antécarbonifériennes. »

Avant de déclarer que ce que j'ai dit est inexact, M. Renier aurait

(1) Faisons remarquer en passant que M. Renier emploie dans sa note tantôt l'expression de synclinal de Sarrebruck, tantôt celle d'anticlinal. Comme je l'ai dit déjà, tout cela obscurcit le débat d'autant plus que dans les travaux scientifiques, plus que partout ailleurs, la plus grande précision dans les expressions est de rigueur.

bien fait d'attendre que l'une des deux hypothèses de M. Van Werveke se soit réalisée.

Jusque-là, comme on ne connaît tant dans le fond du bassin que sur son bord Sud que les roches que j'ai citées, je continuerai à ne tenir compte que de celles-là.

Du reste, je ne comprends pas l'importance que M. Renier attache à mon assertion. Si on relit ma phrase, on remarquera que j'ai tenu à montrer la dissymétrie du bassin, c'est-à-dire le caractère transgressif des couches de celui-ci, et je disais :

« Ainsi, vers le Sud, les couches du Westphalien supérieur reposent sur le Dévonien redressé : ce sont les couches inférieures de Sarrebruck. Puis, plus au Nord, ce sont les couches plus récentes du Stéphanien qui dépassent les premières et qui reposent sur le Dévonien, puis enfin le Permien lui-même dépasse le Houiller. »

J'ai donc montré le caractère transgressif de la série et je n'ai tenu compte que des couches connues. Si l'on découvre un jour des couches plus anciennes, cela ne changera rien au caractère transgressif que je tenais à mettre en lumière.

Mais en attendant je ne ferai pas d'hypothèses pour y intercaler des couches nouvelles qui n'apporteraient rien de nouveau à la conception que nous avons de l'allure générale du bassin de la Sarre.

Pour finir, je rappellerai pourquoi on peut dire que tout le bassin de Sarrebruck est en discordance sur le géosynclinal hercynien abrasé.

De Lapparent était, du reste, de cet avis. Dans son *Traité de Géologie*, il écrivait :

« Sur ses bords, le bassin houiller de la Sarre recouvre en discordance les quartzites dévoniens. »

De Lapparent attire encore l'attention sur le parallélisme des couches du bassin, « bien qu'elles doivent se répartir entre trois époques successives ».

La discordance est donc manifeste dans les deux séries dévoniennes d'une part et permo-carbonifère d'autre part.

Si au bord du bassin on constate l'existence d'une discordance entre le géosynclinal hercynien abrasé et l'un des étages du bassin de Sarrebruck, il devient évident que le parallélisme de toutes les couches de ce bassin implique aussi la discordance de l'ensemble de celui-ci sur l'antique chaîne qui traverse le centre de l'Europe.

G. SIMOENS. — Deuxième note sur le sondage de Longwy.

Dans une note intitulée : *Les résultats du sondage de Longwy*, M. Renier a parlé de beaucoup de choses et surtout de la rencontre probable du charbon dans le golfe de Luxembourg.

Il n'a parlé que très peu des résultats du sondage lui-même et des raisons géologiques que j'ai présentées pour appuyer mes conclusions. Oubliant que je n'avais tenu compte dans mon travail que de la région du sondage, il s'est efforcé d'infirmer mes conclusions relativement à une région située au Sud de Longwy et dont je n'avais pas à m'occuper, attendu qu'il n'y avait que l'endroit où un sondage était en cours d'exécution qui était de nature à m'intéresser.

Cependant Longwy n'est pas situé à une grande distance du centre du golfe de Luxembourg, et M. Renier aurait bien fait d'éviter toute équivoque en précisant l'endroit au sujet duquel il conteste la justesse de mes conclusions.

S'il s'agit de Longwy, ses protestations contre mes conclusions sont puériles, le sondage m'a donné raison, et ma théorie dans ce cas a bien plus de chances d'être exacte que celle qui s'est trouvée en défaut.

S'il ne s'agit pas du sondage de Longwy et s'il discute mes conclusions relativement à une région suffisamment éloignée de cette dernière ville pour que les conditions géologiques que j'y ai signalées soient changées, alors je ne comprends plus ce procédé qui consiste à appliquer arbitrairement mes conclusions à une région qui n'était pas en cause et à vouloir contester mes idées vérifiées non loin de là en m'opposant des théories qui se basent, comme le dit M. Renier lui-même, sur des hypothèses.

Je ne rencontrerai dans cette note que les arguments qui sont directement relatifs au sondage ou à sa région immédiate.

J'ai émis au sujet de ce sondage des prévisions d'ordre négatif, et les faits m'ont donné complètement raison.

Voici sur quoi je basais mon opinion :

I. — Les synclinaux qui traversent l'Ardenne se soulèvent vers la Meuse et s'enfoncent vers l'Est, vers l'Eifel. Cet enfoncement amène aussi l'ennoyage des anticlinaux qui séparent les synclinaux. Un de ces synclinaux, intermédiaire entre deux anticlinaux, s'écrase telle-

ment vers la Meuse que les plis anticlinaux cambriens qui l'enserrent sont bien près de se toucher; ce synclinal intermédiaire qui disparaît presque vers l'Ouest est le synclinal de l'Eifel.

II. — L'un des deux anticlinaux qui flanquent au Nord et au Sud le synclinal de l'Eifel, l'anticlinal de Givonne, doit se prolonger vers l'Est sous les sédiments secondaires du bord Nord du bassin de Paris, et ce développement doit être proportionnel à la valeur de l'ennoyage général vers l'Est. Si le synclinal de l'Eifel s'agrandit vers l'Est, l'anticlinal qui lui fait suite vers le Sud doit diminuer d'autant suivant la même direction.

Or la région de Longwy n'est pas située suffisamment loin vers l'Est pour que l'anticlinal de Givonne ne fasse plus sentir ses effets jusqu'en cet endroit. Donc Longwy se trouve dans une région à tendance anticlinale.

III. — Mais si l'on s'était trouvé même en plein synclinal, on n'aurait pas encore rencontré de charbon à Longwy, et cela dans les deux cas considérés suivants :

1° Dans le cas où l'on penserait y trouver le Houiller en stratification concordante avec le massif dévonien-carbonifère comme dans les bassins de Namur et de Dinant;

2° Dans le cas où l'on penserait y trouver le Houiller en stratification discordante sur le Dévonien raboté comme à Sarrebruck.

J'ai envisagé les deux cas dans mes prévisions, et pour tous les deux mes conclusions ont été défavorables à l'existence du charbon.

Je renvoie pour les détails de mon interprétation à mon précédent travail sur Longwy (1).

En résumé, j'ai interprété la structure de l'Ardenne en prolongeant cette structure en sous-sol, et j'ai été amené ainsi à rejeter la possibilité de l'existence du charbon à Longwy.

Il est évident que ceux qui ont décidé l'exécution de ce sondage avaient une conception géologique différente.

M. Renier s'est chargé de nous dire qu'elle était probablement cette conception, et, en invoquant les théories de M. Joly, il plaide la possibilité de rencontrer du charbon.

Où ? pas à Longwy je suppose : la question est résolue grâce au sondage; il s'agit donc bien d'une région située plus au Sud. Comme je ne me suis pas occupé de cette dernière région, je refuse, à l'occasion

(1) *A propos du sondage de Longwy.* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXII, 1908, pp. 24-28.)

d'un travail sur le sondage de Longwy, de discuter l'application de mon interprétation en dehors de cette localité, et je n'ai pas à voir pour le moment si les théories de M. Joly ont chance de se vérifier dans une région située loin de Longwy. Si, d'autre part, cette région était située près de la ville précitée, la question serait résolue, je pense, expérimentalement.

Comme j'aime les situations claires, je reprendrai la question prochainement et donnerai mon avis sur la région située au Sud de Longwy. Mais il n'est pas admissible, dans une note relative au sondage de cette dernière ville, de déplacer la question en déclarant mes théories fausses sous prétexte que les théories contraires pourraient peut-être se vérifier ailleurs. Il eût été de meilleure politique d'attendre pour ce faire les résultats des prochains sondages qui se feront probablement au Sud de Longwy.

M. Joly admet la continuité des plissements sous forme de plis posthumes. Il y a longtemps que j'ai attiré l'attention de la Société sur la théorie des plis posthumes, mais je n'ai jamais cru qu'on pût interpréter les accidents posthumes au point de les considérer comme la continuation des plissements d'une chaîne. J'ai fait remarquer déjà qu'une chaîne plissée est due au refoulement sur une base plus étroite de sédiments déposés horizontalement et que ce refoulement a forcé à se redresser et à se contourner, tandis que les « plis posthumes » sont des accidents verticaux.

J'ai cité déjà cet exemple du Crétacé resté horizontal et sans dénivellation quelconque au-dessus de la faille du Midi.

Or on sait que les failles inverses se produisent lorsque les roches ont été plissées au maximum et que néanmoins l'effort latéral persiste; alors des cassures se produisent. Il est certain que si les plis posthumes étaient la continuation d'un vrai plissement de chaîne, ce seraient les failles, phénomènes ultimes du plissement, qui continueraient à jouer.

Si un semblable « plissement posthume » avait dû affecter la Belgique, nul doute que la faille du Midi aurait continué à jouer avant toute autre partie de notre sous-sol primaire. Or la craie qui recouvre la faille du Midi n'a pas bougé depuis le moment de son dépôt; pourtant au Nord se trouve le vrai grand « pli posthume » du Crétacé et du Tertiaire du bassin d'effondrement de Mons.

Il en résulte que ce que l'on appelle des « plis posthumes » ne sont autres que des phénomènes de tassement qui peuvent se produire et qui souvent se produisent parallèlement aux plis.

Donc, d'après M. Renier, pour M. Joly les plis dits posthumes représentent la continuation du plissement des chaînes qui les supportent. Je suis, quant à moi, d'un avis tout opposé, comme je viens de l'expliquer. Ainsi donc, voilà deux théories bien différentes en présence.

D'après M. Renier, qui épouse la théorie de M. Joly, il serait possible de trouver du charbon westphalien soit à Longwy, soit dans le golfe de Luxembourg, ou encore dans les deux endroits, car Longwy n'est pas situé loin de l'axe du golfe.

Je ne saurais assez regretter cette imprécision et le caractère vague du travail de M. Renier.

Voici ce qu'il écrit :

« C'est d'ailleurs de ce travail du savant français que j'extrais la coupe du sondage de Longwy étudiée par M. Joly.

» Quant aux conclusions de M. Joly, elles peuvent se résumer ainsi :

» Dans le cas non prouvé mais possible de la présence du Houiller dans *cette région* (1), il est probable que le bassin, d'orientation hercynienne, y a une extension assez grande et une épaisseur pouvant dépasser 300 mètres aux endroits les plus favorables.

» Ce terrain houiller appartiendrait au Westphalien et probablement aussi un peu au Stéphalien. »

S'il s'agit de Longwy, la question est résolue : j'ai affirmé le contraire, et les faits m'ont donné raison.

Si telles sont, comme on vient de le lire, les probabilités de M. Joly concernant Longwy, on peut dire que les faits lui ont donné tort.

Si maintenant les prévisions de M. Joly ne s'appliquaient pas à Longwy, mais à une région située au Sud de cette dernière ville, je serais en droit de m'étonner que M. Renier les oppose à mes théories concernant la région de Longwy, à laquelle il n'appliquerait plus les siennes.

Ces conclusions doivent donc se rapporter à Longwy sous peine de considérer la comparaison comme dénuée de toute valeur à cause d'un défaut capital de méthode. Or si, se basant sur ces théories, les conclusions de M. Joly que l'on vient de lire concernant Longwy sont reconnues fausses par le sondage, et si mes conclusions découlant d'une théorie contraire se trouvent confirmées, ce n'est pas, je pense, une

(1) S'agit-il de la région de Longwy? Je pense que oui. C'est dans ce sens que j'interprète la phrase.

raison suffisante pour déclarer que mes conclusions sont « arbitraires » et que M. Joly a raison.

M. Renier écrit, en effet, ces lignes. « Il faut donc considérer comme arbitraires les conclusions de M. Simoens, savoir : Le Houiller ne pourrait être dans le cas le plus favorable que les dernières veines du Houiller supérieur ou du Permien. »

M. Renier écrit aussi :

« La relation entre les plissements des couches mésozoïques et ceux des couches paléozoïques est trop évidente en Lorraine pour que l'on puisse la nier à priori en ce qui concerne la *région de Longwy*. Contrairement à ce qu'écrit M. Simoens, il n'est nullement illusoire de penser y trouver le Carbonifère et le Houiller. »

Si l'on songe que le sondage a bien montré combien il était illusoire d'espérer y trouver le charbon et si malgré cela mes conclusions sont arbitraires, je me demande, non sans émoi, ce qu'aurait bien pu dire de mes théories M. Renier, si le sondage m'avait donné tort. On comprendra l'hésitation que j'ai pu mettre à répondre à une note où M. Renier oppose à mes conclusions pleinement confirmées par les faits une théorie qu'il dit être basée sur des hypothèses, théorie reconnue fausse par un sondage qui était admirablement placé pour la vérifier.

Si nos conclusions contradictoires découlant de théories différentes sont soumises à l'épreuve d'une vérification expérimentale, tout le monde pensera que la théorie qui a le plus de chances d'être vraie est celle qui a pu prévoir les résultats fournis par l'expérience.

Pour M. Renier il n'en est pas ainsi ; d'après lui, les conclusions les plus arbitraires sont celles qui ont été reconnues les plus exactes. Ce n'est certainement pas moi qui ai choisi l'emplacement de Longwy pour faire la preuve de la justesse de mes conclusions. Mais il serait intéressant de savoir si c'est sous l'influence des théories que défend M. Renier que ce malheureux point de sondage a été choisi.

« Quoi qu'il en soit, dit M. Renier, la question de l'existence du terrain houiller dans la région de Longwy reste malgré tout assez obscure. »

Pour moi elle est extrêmement claire. Comme je l'ai dit dans mon précédent travail concernant cette localité :

1° Il ne pouvait pas y avoir de synclinal d'âge hercynien ;

2° Il ne pouvait pas y avoir de pli posthume ou cuvette effondrée contenant du Houiller westphalien, parce qu'à l'époque houillère il y avait à Longwy une chaîne de montagnes qui n'a pu être nivelée que vers la fin du Houiller.

Je comprends que la question du Houiller à Longwy soit obscure pour ceux qui ne veulent pas, malgré l'évidence des faits, se ranger à ma manière de voir.

Longwy se trouve presque au centre du golfe de Luxembourg et on comprend tout en affirmant qu'il n'est nullement illusoire d'y trouver du charbon, on reste quelque peu dans les ténèbres quand, un sondage n'y trouvant rien, on continue néanmoins à s'accrocher à une théorie reconnue fausse.

Le travail de M. Renier a un peu l'aspect d'une fiche de consolation adressée à ceux qui ont présidé à ce forage; il semble leur dire que s'ils n'ont pas raison ils n'ont pas eu tort de croire qu'ils pouvaient peut-être réussir. Nul doute que tous les géologues leur sauront gré d'avoir apporté une sérieuse contribution à la connaissance du sous-sol primaire de l'Ardenne, et moi-même particulièrement je les remercie de m'avoir fourni l'occasion de démontrer une fois de plus le bien fondé de mon interprétation de la structure de nos chaînes plissées.

G. SIMOENS. — Sur l'âge du dépôt de la porphyroïde de Grand-Manil et sur l'âge des éléments constitutifs de cette porphyroïde.

A la suite de ma dernière communication relative à la porphyroïde de Fauquez (1), M. de Dorlodot a fait suivre celle-ci de cette réflexion : « La porphyroïde de Grand-Manil est, d'après les études du commandant Mathieu, non une roche éruptive, ni même un tuf, mais une roche détritique *dans le sens propre du mot*, dont les éléments proviennent de la démolition d'une roche éruptive refroidie. On ne peut donc conclure, de la position stratigraphique de cette porphyroïde, quel est l'âge de la roche éruptive qui lui a fourni ses éléments. »

J'ai été d'autant plus surpris de lire ce commentaire que, dans plusieurs de mes travaux précédents, je m'étais efforcé de déterminer non seulement l'âge du dépôt de la porphyroïde de Grand-Manil, mais encore l'âge de ses éléments constitutifs.

Si la réflexion de notre savant Président n'avait qu'un sens général, je ferais remarquer que celle-ci est vraie pour tous nos dépôts sédimentaires où font défaut les éléments pondérables.

(1) A propos de la position stratigraphique de la porphyroïde de Fauquez. [BULL. Soc. BELGE DE GÉOL., *Proc.-verb.* (avril 1908), p. 129.]

Ainsi, au-dessus comme en dessous de la porphyroïde de Grand-Manil il existe des schistes, mais c'est en vain qu'on chercherait, dans l'état actuel de nos connaissances, à déterminer la provenance des éléments constitutifs de ces dépôts argileux. Qui pourrait dire d'où viennent les argiles d'Ypres ou les sables siliceux du Bruxellien ? Ainsi donc, sauf pour les poudingues, les brèches et les graviers, il est presque toujours impossible de déterminer l'origine des éléments détritiques qui constituent nos roches sédimentaires.

Mais si la réflexion de M. de Dorlodot s'applique à tous nos dépôts précités, il est cependant une roche détritique qui n'est ni un gravier, ni une brèche, ni un poudingue, et au sujet de laquelle il convient de ne pas appliquer l'observation de M. de Dorlodot : c'est la porphyroïde de Grand-Manil dont je me suis efforcé d'établir l'origine et l'âge des éléments.

On se souvient que j'ai rappelé que la porphyroïde de Grand-Manil se trouve interstratifiée dans les roches siluriennes de telle manière qu'à quelques mètres sous la porphyroïde se rencontre la faune du Caradoc, alors qu'au-dessus on trouve de suite la faune du Llandovery.

Me basant sur ce fait qu'en Angleterre entre ces deux termes on trouve une discordance de stratification qui implique l'existence momentanée à cette époque d'une région continentale coïncidant avec des éruptions volcaniques, j'ai admis une relation de cause à effet entre la présence à Grand-Manil d'une porphyroïde détritique interstratifiée entre le Caradoc et le Llandovery et les éruptions anglaises.

Mais si la porphyroïde est d'origine détritique, est-il possible d'établir l'âge précis de ses éléments ? Je n'hésite pas à répondre : oui.

Tout d'abord M. le capitaine Mathieu a ruiné définitivement cette idée d'une origine ignée, la roche est bien détritique. D'abord il y a absence de toute trace de métamorphisme de contact. Elle est bien interstratifiée. Elle présente aussi dans le sens de sa direction ou de son dépôt des zones fossilifères. L'ensemble de sa masse montre trois recrudescentes de l'apport feldspathique et fossilifère.

Lithologiquement, les éléments présentent les caractères à la fois roulés et anguleux ; le quartz est fréquemment fragmenté, ce qui a fait dire au capitaine Mathieu : « L'état des éclats de quartz des roches de Grand-Manil semble indiquer que leur transport n'a pas été long. »

En somme, cette roche possède tous les caractères détritiques et présente cependant des quartz brisés et anguleux.

Ces caractères excluent tout d'abord leur origine littorale ; il n'est pas possible, d'après l'examen de la roche, d'admettre qu'ils pro-

viennent de la destruction d'une côte ou falaise, mais il est un autre critérium qui oblige à rejeter cette opinion : c'est que la roche est interstratifiée dans des schistes siluriens présentant les caractères d'un dépôt bathyal et plus particulièrement celui désigné sous le nom de facies argileux ou boue à graptolithes.

Cela étant, il faut forcément, à Grand-Manil, exclure un rivage voisin au moment du dépôt des couches siluriennes. Celui-ci se faisait bien loin des rivages et, dès lors, il est impossible de faire venir de ceux-ci des quartz anguleux.

Une dernière hypothèse se présente qui explique toutes les particularités signalées dans le remarquable mémoire de notre savant confrère M. Mathieu : c'est celle qui consiste à admettre que ces porphyroïdes qui tectoniquement sont, comme nous l'avons montré, en relation avec les éruptions anglaises, proviennent de la destruction de masses flottantes de scories et de cendres entraînées par les courants au large des côtes où se produisaient les phénomènes éruptifs qui se localisent en Angleterre entre le Caradoc et le Llandovery; les caractères anguleux s'expliquent par l'éclatement des éléments chauds au contact de l'eau de la mer où ils tombaient et les caractères roulés s'expliquent de même par la destruction par les vagues de ces masses flottantes.

La découverte de la porphyroïde de Fauquez ou de la Volée, tant par sa position présumée aux environs du contact du Caradoc et du Llandovery que par l'examen qu'en a fait le capitaine Mathieu (1), confirme ma manière de voir et montre que la porphyroïde de Grand-Manil se continue avec ses caractères particuliers et sa position stratigraphique jusqu'à Fauquez.

A l'époque moderne, des phénomènes de transport de cendres et de scories sur la surface de la mer et à grande distance ont été observés lors de phénomènes éruptifs universellement connus.

Il est donc possible de déterminer l'âge du dépôt de la porphyroïde de Grand-Manil ainsi que l'âge des éléments qui la constituent. Ils sont l'un et l'autre de l'époque où, en Angleterre, la mer du Llandovery n'avait pas encore recouvert le continent de la fin du Caradoc.

La séance est levée à 22 h. 40.

(1) C'est par erreur que dans ma précédente note *A propos de la position stratigraphique de la porphyroïde de Fauquez* j'ai signalé l'opinion de M. Mathieu : celui-ci n'a fait que mentionner l'avis de M. Malaise sans prendre, au point de vue stratigraphique, position dans le débat.

ANNEXE AU PROCÈS-VERBAL.

G. SCHMITZ, S. J. — **Encore les morts-terrains du sondage n° 66 à Asch.**

Réponse à M. Halet.

Avant d'aborder l'objet précis de cette note, nous tenons à déclarer la valeur géologique que nous reconnaissons aux témoins de sondages industriels. Il nous paraît qu'on est porté à leur accorder à la fois trop et trop peu de signification.

Si admirable que soit l'outillage ingénieux du sondeur, si grande que soit l'habileté qui le manie, il n'en est pas moins vrai qu'on ne peut lui demander un échantillonnage parfait. L'outil peut, en dépit des profondeurs, aller par un trou exigü'chercher un témoin, mais il ne peut ni le recueillir ni le ramener dans l'état de fraîcheur ni avec la précision où le prendrait la main du géologue.

Ajoutons à ceci que les sondages profonds sont des opérations coûteuses, à telle enseigne que la science pure ne peut guère songer à ce moyen d'investigation. Seuls les capitaux industriels peuvent y recourir, et encore ont-ils la sagesse de tâcher d'atteindre le *but utile* avec le minimum de dépense.

Force nous est, partant, de nous résigner aux imperfections inévitables. Dans l'espèce, une société charbonnière en Campine désirera reconnaître avec le plus de détails possible le gisement houiller, mais pour les morts-terrains elle se contentera au besoin d'être renseignée sur leurs caractères physiques — peu importe l'étiquette du géologue. Le fonçage du puits rencontrera-t-il des terrains perméables ou imperméables, consistants ou bouillants, voilà ce qui est capital.

Évidemment que si, à frais égaux, on peut aussi fournir des docu-

ments de valeur à la Science, aucun ingénieur, aucun industriel éclairé ne le négligera de propos délibéré.

Nous devons donc de la gratitude à l'industrie qui nous fournit des matériaux inespérés d'étude. Quelconques, ils seront toujours mieux que rien.

D'autre part, les recherches n'étant pas faites à notre point de vue, il s'agit d'en tirer parti, tout en gardant cette idée présente à l'esprit. Jamais pareil sondage ne pourra rivaliser avec celui qu'on fera dans un but exclusivement scientifique. Comment mettre en parallèle, par exemple, les sondages que notre savant confrère M. Rutot vient d'exécuter pour établir la légende du Pliocène supérieur avec ceux d'une entreprise industrielle? Aussi, si l'on doit interpréter les uns avec circonspection et critique, peut-on tabler sur les autres avec plus d'assurance.

La collection du sondage n° 66 réunie au Musée géologique des Bassins houillers belges, compte plusieurs centaines d'échantillons pour les morts-terrains seuls. Si nous avions voulu détailler le caractère lithologique de chacun de ces témoins, notre note aurait pris des proportions encombrantes; et à quoi bon? Nos longues observations des trente-neuf sondages de Campine dont nous possédons des échantillons, nous ont confirmé dans cette idée que les meilleures séries ne permettent que des déterminations globales d'ensembles plus ou moins homogènes. Ce sont des indications, précieuses sans doute, mais rien que des indications et non pas des résultats définitifs.

Notre confrère M. Halet, en se basant sur les échantillons envoyés au Service géologique, détaille fort les caractères des divers échantillons et déplace sensiblement les limites des terrains de notre classification.

Nous venons de dire pourquoi nous ne nous arrêtons pas à la description lithologique du détail. Quant aux modifications des limites de certains étages, nous devons y revenir :

1. OLIGOCÈNE, RUPELIEN INFÉRIEUR. — Sans répéter d'autres considérations (p. 148), nous croyons utile de reproduire ici textuellement l'extrait des rapports du chef sondeur, de la Société Foraky :

8 Février 1907.

von 158 à 161.55 : Zäher Thon

Es wurde mit Meissel gearbeitet.

Rohre stehen fest, konnten nicht heruntergebracht werden.

Wasserstand ist 30 Meter unter Tage.

9 février 1907.

161.55 - 162.30 : Zäher Thon und Nachfall.
Wasserstand 30 Meter.

. (4)

26 février 1907.

162.30 - 164.30 : Sandiger Thon.

27 février 1907.

164.30 - 167.30 : Thon und Sand.
Wasserstand 55 Meter.

28 février 1907.

167.30 - 170.30 : Bei 168 Meter wird der Thon blauer.
Wasserstand 58 meiter.
Es wurde mit Meissel und Schlammbüchse gearbeitet und versucht
Rohre tiefer zu bringen, die Rohre gehen sehr schwer.

2 mars 1907.

173.00 - 179.30 : Grauer Thon.
Wasserstand 55 Meter.

Rien dans ces rapports ne contredit nos déterminations et il n'y a point de motif de conclure à la présence, même douteuse, de 5 mètres de sable du Rupélien inférieur. Nous le voyons d'autant moins que les deux sondages voisins faits depuis, l'un à Asch et l'autre à Genck, ont amené la même constatation malgré une attention toute spéciale.

Une seule hésitation pourrait provenir de la récolte vers 200 mètres d'une *Cyprina* cf. *Forbesiana* Nyst., mais encore a-t-elle été trouvée en plein dans des argiles.

2. TONGRIEN, LANDENIEN, HEERSIEN. — Nous rapportons au Tongrien inférieur les sables glauconieux de 261^m50 parce que nous y avons recueilli (particulièrement de 277 mètres à 298^m60) plusieurs *Ostrea ventilabrum* Goldf. (2) et une *Melania Nysti* Duch.

Ces fossiles, gracieusement déterminés par M. le professeur de Dor-

(1) Nous avons cru inutile de reproduire le rapport du 14 au 23 février. Durant ce temps on n'a fait qu'un essai d'eau.

(2) MM. Rutot et van den Broeck, auxquels nous les avons montrées, trouvent que ces *Ostrea* sont atteintes de nanisme quand on les compare à celles des gisements classiques. Cette particularité convient fort bien à un faciès de cordon littoral : la plupart des coquilles sont brisées, corrodées ou perforées, elles sont en compagnie de fragments de lignites pyriteux, d'autres éléments roulés et d'un gravier pisaire de quartz blanc.

lodot, ont été exposés au Palais des Mines à Saint-Trond. L'*Ostrea ventilabrum* se trouve renseignée dans notre coupe.

Le renseignement a dû échapper à M. Halet, car il n'a pas mis en doute la valeur de notre détermination, qui cadrerait mal avec l'âge heersien attribué aux sables.

Nous ne pouvons dissimuler que ce fait paléontologique a surtout influé sur notre manière de voir. Les caractères lithologiques des sédiments, et en particulier ceux de ce sable glauconieux, nous auraient peut-être conduit à d'autres conclusions. Mais, sans compter que nous croyons hasardeux de vouloir appliquer *ne varietur* la même description aux roches connues près de la surface et à celles qu'on rencontre en profondeur, il nous semble qu'une donnée aussi précise impose l'attention.

5. ÉOCÈNE ET CRÉTACIQUE. — Nous nous en tenons sous ce rapport à nos réponses sommaires de la séance d'avril (pp. 148 et 149), tout en soulignant que les bryozoaires maestrichtiens que M. Halet signale à 305 mètres réduiraient énormément, en cet endroit, la série éocène. Serait-ce une confirmation de l'érosion dont nous parlait naguère M. le chanoine de Dorlodot (1)? Cela surprendrait peu au voisinage d'un facies littoral aussi caractérisé.

Nous devons, avant de finir, nous hâter d'ajouter que l'imprécision inévitable, au point de vue géologique, des sondages industriels est surtout le fait des procédés par lesquels on traverse d'ordinaire les morts-terrains : le forage proprement dit au diamant fournit des témoins d'une valeur scientifique de beaucoup plus appréciable.

(1) Discours à l'Assemblée générale, p. 302.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

PRÉSIDENT D'HONNEUR :

S. A. R. le Prince ALBERT de Belgique

Procès-Verbal

DE LA SÉANCE DU 16 JUIN 1908

Vingt-deuxième année

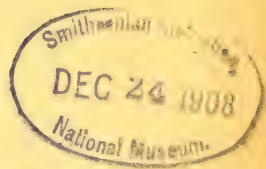
Tome XXII — 1908

BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DES ACADEMIES ROYALES DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

1908



SÉANCE MENSUELLE DU 16 JUIN 1908.

Présidence de M. Prinz, vice-président.

La séance est ouverte à 20 h. 35 (16 membres sont présents).

M. LE PRÉSIDENT, qui pour la première fois est appelé à diriger les débats de la Société, tient à remercier ses collègues de l'honneur qui lui a été fait ; il estime que la présidence a une haute tâche à remplir, car elle doit assurer l'ampleur et la correction des discussions, et veiller à ce que les communications conservent toujours une sérieuse valeur scientifique.

Approbation du procès-verbal de la séance de mai.

Ce procès-verbal est adopté sans observations.

Élection de nouveaux membres effectifs.

Sont élus par le vote unanime de l'Assemblée :

MM. GOFFINET, JULES, ingénieur, 28, boulevard du Régent, présenté par MM. Gilbert et Simoens;

MARICK, PAUL, ingénieur hydrologue, 10, place de la Préfecture, au Mans (Sarthe), présenté par MM. Pourbaix et Van Meurs;

COMTE JACQUES DE VIBRAYE, ingénieur hydrologue, 3, avenue Bugeaud, à Paris, présenté par les mêmes;

LION, JULES, ingénieur hydrologue, 40, rue du Fort, à Paris, présenté par les mêmes;

THIERRY, J.-C., ingénieur des mines, 1565, Casilla Correo, à Buenos-Aires, présenté par MM. Guillaume Lambert et Kestens.

Correspondance :

1. M. le Président de Dorlodot, MM. Rutot et van den Broeck s'excusent de ne pouvoir assister à la séance.

2. MM. Marchadier, Dienert et L. Gérard, qui avaient annoncé des communications relatives au préfiltrage des eaux. se sont trouvés tous trois empêchés d'assister à la séance.

La discussion sur cet objet, qui avait été fixée à ce jour, reste donc ouverte.

3. M. le Ministre des Sciences et des Arts adresse à la Société un subside de mille francs, afférent à l'exercice 1906.

4. La Société géologique de Belgique a fixé comme but de la session extraordinaire de 1908, le gisement de granit de La Helle et les terrains métamorphiques des environs de Bastogne. La première partie de l'excursion sera dirigée par MM. Lohest et Fourmarier; la seconde partie s'effectuera sous la direction de M. Stainier.

Une circulaire à nos membres fixera les détails de cette excursion, qui aura lieu à la fin d'août.

5. M. l'ingénieur W. de Lokhtine fait hommage à la Société d'un travail sur *Les phénomènes de la congélation des rivières*, travail qui expose les observations faites par l'auteur sur la Néva et présente cette question sous un jour tout nouveau.

6. La Société de Physique et de Médecine d'Erlangen annonce qu'elle fêtera son centenaire le 27 juin.

Dons et envois reçus :

1° Périodique nouveau :

5590. BRUXELLES. *Institut international de Bibliographie : Annuaire de la Belgique scientifique, artistique et littéraire.* 1908.

2° De la part des auteurs :

5591. Verbeek, R.-D.-M. *Rapport sur les Moluques. Reconnaissances géologiques dans la partie orientale de l'Archipel des Indes orientales néerlandaises.* Batavia, 1908. Volume in-8° de 844 pages, 1 figure et 10 planches dans le texte et un atlas in-plano de 20 feuilles de cartes et profils.

5592. A. Labat (Dr). *Le Neptunisme. Souvenirs des leçons de mes maîtres Daubrée, Hébert, Stanislas Meunier.* Paris, 1908. Volume in-8° de 175 pages.

5593. **Mourlon, M.** *Discours prononcé aux funérailles d'Albert Lancaster.* Bruxelles, 1908. Extrait in-8° de 4 pages.
5594. **Courty, G.** *Principes de géologie stratigraphique avec développements sur le terrain parisien.* Paris, 1907. Brochure in-12 de 76 pages.
5595. **Issel, A.** *Alcuni risultati degli studi promossi dal Principe di Monaco sulle caverne ossifere dei Balza Rossi.* Rome, 1908. Extrait in-4° de 14 pages.
5596. **Barron, T.** *The Topography and Geology of the Peninsula of Sinai (Western portion).* Le Caire, 1907. Volume in-4° de 241 pages, 10 planches et 5 feuilles de coupes.
5597. **Lokhtine, W.** *Phénomènes de la congélation des rivières. Causes de la formation de la glace intérieure fluviale.* Paris et Saint-Pétersbourg, 1907. Brochure in-8° de 40 pages, 4 photographies et 1 plan.
5598. **Schwerts, H.** *Le fer dans les eaux souterraines.* Paris, 1908. Extrait in-8° de 116 pages et 8 figures.
5599. **Fraipont, Ch.** *Les sablières du Sart-Tilmant lez-Liège et Excursion du 26 avril 1908.* Liège, 1908. Extrait in-8° de 7 pages.
5600. **Fraipont, Ch.** *Description d'un nouveau PTERASPIS du Gedinnien belge et note sur un remarquable bouclier ventral de PTERASPIS CROUCHI (Lank) des schistes taunusiens.* Liège, 1908. Extrait in-8° de 3 pages et 3 planches.
5601. **Fraipont, Ch.** *Notes sur quelques fossiles du Calcaire carbonifère.* Liège, 1908. Extrait in-8° de 6 pages et 1 planche.
5602. **Malaise, C.** *Notice sur Gustave-Joseph Soreil.* Liège, 1907. Extrait in-8° de 8 pages et 1 portrait.
5603. **Roman, F., Fliche, M., et Torres, A.** *Le Néogène continental dans la basse vallée du Tage (rive droite) : 1^{re} partie : Paléontologie par F. Roman, avec une note sur les Empreintes végétales de Pernes, par Fliche, M.; 2^e partie : Stratigraphie, par A. Torres.* Lisbonne, 1907. Volume grand in-8° de 108 pages, 9 figures et 6 planches.
5604. **Choffat, P.** *Essai sur la tectonique de la Chaîne de l'Arrabida.* Lisbonne, 1908. Volume grand in-4° de 89 pages, 19 figures et 10 planches.
5605. **Arctowski, H.** *Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897-1898-1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. Rapports scientifiques : Géologie. Les Glaciers. Glaciers actuels et vestiges de leur ancienne extension.* Anvers, 1908. Volume grand in-4° de 74 pages, figures et 18 planches.

5606. . . . *Neuvième Congrès international de Géographie, Genève, 27 juillet-6 août 1908. Règlement et programme général.* Genève, 1908. Brochure in-12 de 56 pages.

Communications des membres :

W. PRINZ. — **Observations sur le sel gemme blanc et bleu.**

Inséré aux *Mémoires*.

H. ARCTOWSKI. — **L'ancienne extension des glaciers dans la région de la Terre de Feu.**

M. ARCTOWSKI, dans une intéressante causerie, expose les observations géologiques faites par lui à ce sujet, observations qui sont détaillées dans le volume dont il vient de faire hommage à la Société (n° 5605).

Il présente ensuite des vues générales sur l'explication de la genèse des fjords et sur la théorie de l'isostasie.

M. LE PRÉSIDENT remercie l'orateur de son brillant exposé et espère qu'il voudra bien fournir à la Société un mémoire sur ce sujet.

A. JÉROME. — **Lias moyen et inférieur et Trias des environs d'Arlon, coupe Arlon-Attert-Nothomb.**

(Planches C et D.)

Les travaux entrepris actuellement pour l'établissement du vicinal Arlon-Martelange permettent de bien observer, dans les environs d'Arlon, les assises de base du Lias moyen, ainsi que celles du Lias inférieur et du Trias avec le passage au Dévonien inférieur de l'Ardenne.

Nous rappellerons à ce sujet la course Arlon-Nothomb-Niedercolpach-Loevelange-Arlon, entreprise par la Société dans sa session extraordinaire de septembre 1904, dont nous reproduisons ci-après les détails.

Un peu au Nord d'Arlon, entre la route de Bastogne et le cimetière, à l'endroit dit « Scherenschleiffer », une petite sablonnière est ouverte dans l'*assise inférieure du Virtonien (Vras)*. Des exploitations semblables existent d'ailleurs en grand nombre dans la même région : en particulier, au Sud de la ville, à Schoppach, le long de la ligne du vicinal d'Etthe, près de la route de Sesselich ; au Nord, sur le chemin de Bonnert, au delà du cimetière, etc.

Dans tous ces endroits ainsi qu'à Arlon, où elle forme le sol de la plus grande partie de la ville, l'assise (n° 12 de la coupe pl. C) est constituée de la même façon : des grains quartzeux jaunis plus ou moins par une quantité variable, mais généralement faible d'hydroxyde de fer, et mélangés d'éléments argileux très fins.

Dans la coupe verticale, on observe, à intervalles assez rapprochés, des linéoles ou des bandes de sable rouge-brun, d'allure généralement horizontale, que l'on est tenté de prendre au premier abord pour de minces bandes de stratification; en les examinant de plus près, on rejette cette interprétation en constatant leur direction irrégulière, sinueuse, et l'on est porté à admettre qu'elles sont le résultat d'infiltrations lentes d'eaux chargées de sels de fer. Si toute la masse n'est pas imprégnée et colorée uniformément, c'est que le sable n'est pas homogène dans toute sa masse, qu'il renferme des éléments argileux en plus ou moins grand nombre. Les linéoles correspondent à des zones plus riches en éléments argileux, par conséquent moins perméables et plus aptes à retenir l'hydrate de fer entraîné par les eaux d'infiltration. (Pl. D, fig. 1.)

Les bandes rouge-brun ne s'observent généralement que lorsque le sable virtonien est recouvert d'un manteau limoneux et ferrugineux, entremêlé de cailloutis et graviers assez grossiers, qui a dû se déposer longtemps après et probablement à l'époque quaternaire. Là où cette couverture manque, les linéoles font défaut et le sable est plus blanc.

A des niveaux différents, mais le plus souvent à la partie supérieure de l'assise, on observe assez fréquemment, dans la coupe, des bancs de grès ferrugineux brun-noir, très dur, formé de grains de quartz agglutinés par la limonite. Ces bancs ont une épaisseur variant de 5 à 20 centimètres. On observe aussi dans les couches supérieures des blocs ou des plaquettes paraissant provenir de bancs semblables désagrégés. Par places, le sol est jonché de ces blocs, ou de cailloux tantôt anguleux, tantôt arrondis; parfois aussi, on observe un vrai conglomérat constitué des mêmes débris et formant la base de la couverture limoneuse qui s'étend sur l'assise.

Ces bancs de grès ferrugineux ne constituent pas une assise distincte, mais un produit d'infiltration comme les linéoles rouge-brun. Ils n'offrent, en effet, aucune continuité et présentent assez souvent, au lieu d'une direction plane, une surface supérieure concave. Parfois aussi, ils n'ont que quelques millimètres d'épaisseur, affectant volontiers, dans ce cas, l'aspect d'une lentille creuse remplie de sable jaune.

Traités par l'acide chlorhydrique bouillant, ils lui abandonnent l'oxyde de fer et laissent comme résidu des grains de quartz blanc.

Vers la partie inférieure, l'assise sableuse se charge d'éléments argileux en plus grand nombre; de minces lits d'argile sableuse s'intercalent d'ailleurs dans l'épaisseur, retenant parfois les eaux et donnant lieu à de petites sources temporaires qui tarissent par les temps secs.

L'assise sableuse repose généralement sur une *couche de marne noire* de quelques mètres d'épaisseur (voir la coupe Arlon-Nothomb, n° 11), d'une continuité remarquable à l'Ouest d'Arlon et déterminant un niveau de source très important dans la contrée.

Plus bas (n° 10) se présente une *assise formée de lits de sable alternant avec des bancs calcaro-gréseux* qui sont par places très fossilifères, et qui paraît reposer directement sur la marne de Strassen.

L'origine marine des couches 10 et 11 est attestée par les fossiles qu'on y rencontre; en ce qui concerne l'assise sableuse (12), la question de l'origine est plus douteuse. Si l'on parcourt la contrée dans la direction du Sud-Ouest, depuis Arlon vers Stockem, Chatillon, Saint-Léger, la Croix-Rouge jusqu'à Robelmont au Nord de Virton, on est frappé de la configuration particulière que présente la surface du sol: des ondulations nombreuses, des buttes petites ou grandes, entrecoupées de dépressions sans alignement manifeste.

Une maigre végétation constituée de courtes bruyères, de lichens, de luzules, de graminées sèches s'est installée sur ces proéminences du sol, lorsqu'elles ne sont pas couvertes d'un manteau limoneux ou marneux plus récent. L'ensemble présente absolument l'aspect des dunes.

Quant à la nature du terrain, c'est la même masse de sable, tantôt blanc, tantôt jaunâtre avec linéoles rouge-brun, reposant sur une couche de marne noire ou des bancs calcaro-gréseux.

D'autre part, on n'observe dans les sables aucune trace de fossile, on n'y remarque aucune stratification nette, il y a absence complète de bancs calcaireux, et les eaux qui émergent à leur base sont douces et totalement dépourvues de sels de chaux.

Toutes ces considérations me portent à attribuer une origine éolienne à la partie supérieure de ces formations, la base étant due à un ensablement analogue à celui qui se produit actuellement sur la côte belge de la mer du Nord.

En certains points, aux buttes de Stockem, par exemple, cette assise a une puissance de 30 à 35 mètres.

Sur la route d'Arlon à Bastogne, la *marne de Strassen* (*Snbm*) affleure

en bordure du Virtonien inférieur sur une largeur de 100 à 150 mètres, recoupant la route obliquement; dans les tranchées du vicinal, au Nord de Bonnert, l'assise se présente dans toute son épaisseur, environ 15 mètres, et montre ses contacts avec le Virtonien et le calcaire sableux de Florenville. Elle se compose de marnes compactes, noires ou bleuâtres en profondeur, mais jaunâtres à la surface par altération, alternant avec des bancs de calcaire argileux de 15 à 20 centimètres d'épaisseur. A l'Est d'Arlon, sur le territoire de Waltzing, et au Nord, près de Guirsch, ces bancs sont exploités pour la fabrication d'une excellente chaux hydraulique. Plus nombreux à l'Ouest de Luxembourg, sur le territoire de Mamer et de Strassen, ils y donnent lieu à la même industrie, mais plus importante.

On y trouve abondamment des *Gryphea arcuata*, surtout à la base où ces fossiles agglomérés par un empâtement argilo-calcareux constituent parfois un banc continu. Les autres fossiles caractéristiques sont : *Belemnites brevis*, *Ammonites Bucklandi*, *Pentacrinus tuberculatus*, *Spirifer Walcottii*, *Rhynchonella*, *Pecten*, *Pholadomya*, etc.

A la route d'Attert, l'affleurement de la marne de Strassen est limité, au Nord, par une faille de faible puissance qui la met au niveau du calcaire sableux.

De la borne 4, la route descend par une pente raide à travers le grès de Luxembourg : calcaire sableux de Florenville (8) et sable de Metzert (7), qui se présente avec toute sa puissance dans le superbe escarpement de la Côte rouge, dont l'élévation est de 50 à 55 mètres.

La partie supérieure de ce talus vertical est constituée par des bancs de grès à ciment calcaireux alternant avec des couches de sable. Les bancs de grès et le sable sont généralement moins colorés par l'oxyde de fer qu'ils ne le sont dans le Virtonien. Les bancs de grès, d'épaisseur variable, ne sont pas continus; ils sont souvent interrompus par des poches de sable, soit que le calcaire nécessaire à la cimentation des grains de sable ait fait défaut en ces endroits, soit qu'il ait été entraîné par les eaux d'infiltration chargées de gaz carbonique. Vers le haut se rencontrent par places un ou deux bancs entièrement pétris de moules de cardinies ou remplis de cavités autrefois occupées par ces coquilles.

Dans l'escarpement de la Côte rouge, immédiatement en dessous des bancs de grès calcaireux, se trouve une couche de sable fossilifère d'où une collection de beaux fossiles ont été extraits sous la direction du regretté Victor Dormal et ont été expédiés au Musée royal d'Histoire naturelle après avoir été enrobés dans le plâtre, à cause de leur friabi-

lité. Au dire de Dormal, ces fossiles appartiennent à la faune de Hettange.

Sous les alternances de grès et de sables du calcaire sableux de Florenville se présente, dans l'escarpement de la Côte rouge, une puissante assise de sable de 20 à 25 mètres d'élévation dans laquelle s'observent de rares rognons gréseux.

Ce sable est cohérent et se maintient facilement en talus vertical. Les habitants du village voisin de Metzert y creusent des trous au pied de la colline pour y remiser leurs provisions d'hiver : pommes de terre et betteraves qui s'y conservent très bien à l'abri de la gelée et de la pluie.

De grandes diaclases verticales le traversent; les parois de l'une sont imprégnées d'un dépôt ferrugineux par l'infiltration d'eau de surface; d'autres sont tapissées d'un enduit de tuf calcaire, ou d'un revêtement noir charbonneux. Jusqu'au pied du talus, à une distance de 25 à 50 mètres du plateau couvert de végétation, descendent dans ces longues fentes des filaments radiculaires serrés les uns contre les autres et formant une couche aplatie qui fait penser aux plantes séchées entre les feuillets d'un herbier. Une très belle photographie qu'a prise M. le Dr Victor Jacques de cet escarpement lors de l'excursion de la Société belge de Géologie, rappelle à s'y méprendre les vues des rochers aux aspects ruiniformes du Mullerthal et de la région d'Echternach. (Pl. D, fig. 2.)

Les sables de Metzert et le calcaire sableux de Florenville forment une falaise très marquée, dont le versant abrupt est tourné vers le Nord, tandis que le versant Sud, beaucoup plus adouci, vient mourir au pied des buttes de sable virtonien. Cette même falaise peut se suivre vers l'Est au delà de la frontière, où elle forme la limite Sud du bassin de l'Attert, et par delà l'Alzette, au Sud de Medernach, Eppeldorf, dans le Grand-Duché et même jusqu'en Prusse. Cette disposition est, comme on le sait, générale dans le bassin de Paris, dont les terrains secondaires luxembourgeois constituent l'extrémité Nord-Est : si l'on parcourt la région du Nord au Sud, on y observe une série de gradins à bords abrupts tournés du côté des terrains anciens, à pentes adoucies vers les couches plus récentes, dont les talus raides sont constitués par les couches gréseuses ou calcareuses du grès de Luxembourg, des sables ou grès virtoniens, du macigno d'Aubange, de l'oolithe ferrugineuse et du calcaire de Longwy, et les plats par les formations marneuses : marne de Jamoigne, marne de Strassen, schiste d'Ethe, schistes et marnes de Grandcourt. M. le baron Greindl

a rappelé (1) qu'au pied de ces terrasses coulent une série de rivières subséquentes.

Du pied de la Côte rouge jusqu'à l'amorce du chemin de Schadeck, la route se déroule sur un terrain peu ondulé, constitué par la *marne de Jamoigne* (6) qui a dans la région une quarantaine de mètres de puissance. On peut en observer les caractères dans une ancienne marnière à gauche de la route à la borne 6.

Elle présente beaucoup d'analogie de composition avec la marne de Strassen; les minces bancs de calcaire qu'on y rencontre ont une teinte plutôt noire que bleue; par suite de leur trop faible teneur en carbonate de chaux, ils ne sont guère employés à la fabrication de la chaux.

Les fossiles caractéristiques sont *Ammonites angulatus*, *Ostrea irregularis*, *Montlivaultia Haimeï*.

Le grès rhétien (5), dont la route recoupe l'affleurement un peu avant la borne 7, à l'origine du chemin de Schadeck, ne forme pas en cet endroit un talus bien saillant; peu de temps avant l'excursion, on pouvait assez bien en observer les caractères dans les fondations d'une nouvelle maison construite à la rencontre des deux chemins. Les couches du même étage furent d'ailleurs rencontrées, beaucoup mieux caractérisées, au retour de l'excursion, entre Niedercolpach et Oberpallen, ainsi qu'au moulin de Loevelange.

Un peu plus bas, dans une prairie à droite de la route, se présentent des marnes compactes bariolées : rouges, vertes, violettes, grises, blanches, au milieu desquelles s'intercalent, surtout vers le haut, de minces lits de dolomie blanc jaunâtre (4). C'est le *Keuper supérieur* (*Steinmergel du Keuper moyen*) (2) des géologues allemands. Les teintes très vives de ces marnes les font reconnaître à distance.

Les assises suivantes ne se présentent en coupe nette dans aucun point de la descente, mais, le ruisseau l'Attert traversé, une petite carrière, sur l'autre versant, en face de la maison du Dr Grégorius, attire l'attention des géologues.

On y exploite des bancs de poudingue et grès poudinguiforme entre lesquels s'intercalent des bancs de calcaire dolomitique de coloration variée; du tout on fait des moellons de construction.

(1) BARON GREINDL, *Note sur l'extension des terrains secondaires dans le Bas-Luxembourg* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XVIII, 1904, *Proc.-verb.*, pp. 55-59).

(2) En Allemagne, le Keuper supérieur est constitué par le Rhétien.

Le poudingue est constitué de cailloux arrondis de diverses grosseurs, de quartz blanc ou de quartzite gris, noir ou vert; les cailloux sont empâtés dans un ciment argilo-gréseux présentant les couleurs variées des dépôts triasiques, très dur dans la profondeur, tandis qu'à la surface il se délite, le poudingue se transformant en un conglomérat meuble. Entre les bancs durs se présentent de minces lits d'argile rouge ou violette.

La position stratigraphique de ces bancs est discutée. La Carte géologique au $\frac{1}{40\,000}$ renseigne sous une épaisseur d'un demi-millimètre, en faisant observer que cette épaisseur est vingt fois trop grande, un banc de calcaire dolomitique et gompholite qui est rapporté à l'étage *conchylien* ou *Muschelkalk* : *Cc*. Ce banc aurait donc 1 mètre d'épaisseur environ; il est figuré sur la carte, à flanc de coteau, accompagnant partout où il se présente l'étage poecilien *Pc*, pour le séparer de l'étage keupérien; et il a ses points d'extension occidentaux extrêmes aux environs de Luxerath, Post et Schockville.

Évidemment la notation *Cc* de la Carte géologique se rapporte à l'un des bancs de calcaire dolomitique intercalés entre les poudingues de notre carrière, et elle classe les dépôts qui sont plus bas dans le Poecilien, ceux qui sont au-dessus dans le Keupérien.

Cette délimitation précise se justifie-t-elle? Nous ne le croyons pas.

Lorsque l'on poursuit l'observation des dépôts triasiques au delà de la frontière grand-ducale, on voit les assises augmenter insensiblement en nombre et en puissance en même temps qu'on voit se modifier parfois la composition lithologique d'une même assise, et, en l'absence de fossiles, il est bien difficile de classer les couches qui, à différents niveaux, se représentent souvent avec les mêmes caractères pétrographiques. C'est ainsi que la carte de Wies et Siegen considère comme conchyliens des dépôts conglomératiques et dolomitiques des environs de Redange (Gr.-Duché) que le Dr Léopold Van Werveke, dans sa carte plus récente, note comme Keuper inférieur. Cet auteur justifie son opinion par les observations qu'il a faites dans la région de Colmar-Berg, Cruchten, Schrondeweiler, où des conglomérats et calcaires dolomitiques surmontent le Conchylien supérieur et sont couverts des assises caractéristiques du Keuper moyen ⁽¹⁾. Pour ce même géologue,

(1) Dr L. VAN WERVEKE, *Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der Südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg*. Strassburg, 1887.

qui a fait une étude si consciencieuse des terrains du Grand-Duché, les diverses assises du Conchylien inférieur, moyen et supérieur viennent mourir successivement au bord de la Wark, entre Oberfeulen et Niedermerzige, les dernières à Nieder-Platen, à l'Est de Redange, et il n'admet pas la prolongation du Muschelkalk plus à l'Ouest. Nous sommes tout disposé à nous ranger à son avis; il est bien évident que des bancs dolomitiques se trouvent dans le Keupérien inférieur, et il n'y a aucune raison de considérer les bancs de cette nature de la carrière d'Attert comme étant conchyliens; il est très peu rationnel aussi, nous semble-t-il, d'attribuer à un étage qui vient mourir en biseau vers l'Ouest, une épaisseur uniforme de 1 mètre sur une étendue de 4 à 5 kilomètres. Suivant toute vraisemblance, les bancs dolomitiques sont keupériens comme les poudingues et les grès entre lesquels ils s'intercalent.

Le soubassement n'est-il pas plus ancien et n'appartient-il pas au grès bigarré (poecilien)? C'est probable, mais vu la similitude des caractères des deux formations dans la région, et dans l'état actuel de nos connaissances, nous ne croyons pas qu'il soit possible d'établir entre elles une délimitation précise.

Le chemin d'Attert à Nothomb traverse un plateau dont le sol est jonché de cailloux roulés, disséminés dans une terre rouge : la partie supérieure de ce dépôt doit être attribuée au *Keupérien*, la partie inférieure au *Poecilien*; enfin, un peu avant Nothomb, on observe le long du chemin des phyllades redressés rouges ou gris jaunâtre à la surface par altération, noirs en profondeur : c'est le bord Sud des terrains *dévo-niens inférieurs* Cb1b.

En corrélation avec la variation dans la constitution géologique, lorsque l'on passe au Primaire, il y a à noter l'aspect très différent que présente la configuration du sol dans la région; la cote moyenne se relève; le terrain s'est modelé en larges ondulations séparées parfois par de profonds ravins, où se précipitent, lors des fortes pluies, des eaux torrentielles; les coteaux sont nus ou couverts de genêts aux couleurs sombres, les moissons des plateaux sont plus maigres, sauf là où le sol est encore recouvert d'un mince manteau triasique. C'est bien ici, au bord des dépôts secondaires, que commence l'Ardenne.

De Nothomb à Grendel, puis à Niedercolpach, dans le Grand-Duché, on revient dans le Poecilien et le Keupérien inférieur; près de la dernière localité, à gauche de la route qui conduit à Oberpallen, on note une excavation à flanc de coteau, où s'observent les mêmes bancs qu'à la carrière d'Attert, puis le ruisseau l'Attert traversé, près d'un ravin,

à la lisière du bois et à gauche de la même route, un tas de pierres extraites du ravin et fournies par deux bancs bien distincts : l'un de grès verdâtre, l'autre de calcaire dolomitique, avec quelques traces de malachite, engagés dans des marnes bariolées.

Le banc de grès verdâtre rappelle l'assise supérieure (couche dolomitique à facies gréseux du Conchylien supérieur dans le Grand-Duché), bien que le niveau semble être celui du Keuper inférieur ; mais la situation stratigraphique ne peut être affirmée avec certitude.

La dernière tranchée du chemin, avant son débouché à la route d'Ell à Oberpallen, offre une bonne coupe du grès rhétien qui se compose de sable, grès, lits de petits cailloux roulés noirs ou blancs et couches peu épaisses d'argile noire, le tout alternant d'une façon irrégulière. Les sables sont jaune clair ou blanc verdâtre, les grès peu cohérents ; la puissance totale de l'assise ne dépasse pas 3 à 4 mètres à l'endroit indiqué. On n'y observe pas la couche d'argile rouge (argile Levallois des géologues français) qui forme un horizon constant et caractéristique entre le grès rhétique et le Hettangien en Lorraine ; mais cette couche est très nettement représentée à Loewelange, dernier point d'arrêt de l'excursion du 5 septembre 1904. En cet endroit, on voit très bien également, dans le talus qui domine un petit bois juste en face du moulin, le contact avec les marnes noires liasiques, et plus en arrière dans un ravin qui traverse le même petit bois, le contact avec les marnes compactes du Keuper et la même couche d'argile rouge signalée plus haut et surmontée des marnes noires hettangiennes (*Htam*).

Enfin, près d'Oberpallen, au retour vers Arlon, on passe auprès des bâtiments abritant les machines de refoulement de l'eau d'alimentation de la ville d'Arlon. L'eau provient d'une source importante qui émerge au pied du grès de Luxembourg ; émanant d'une région peu habitée, en majeure partie couverte de bois, filtrée par une couche de sable et de grès calcaireux d'une soixantaine de mètres de puissance, où elle se charge d'une quantité assez notable de bicarbonate de chaux, elle présente les qualités d'une excellente eau potable. Elle est refoulée, au moyen d'une turbine actionnée par les eaux de la Pall et d'une machine à vapeur, dans un réservoir qui domine la ville, à 137 mètres au-dessus du niveau de la source, et elle contribue pour une large part à l'excellent état de salubrité du chef-lieu de la province de Luxembourg.

d'ARLON à

Echelle: $\frac{1}{40000}$

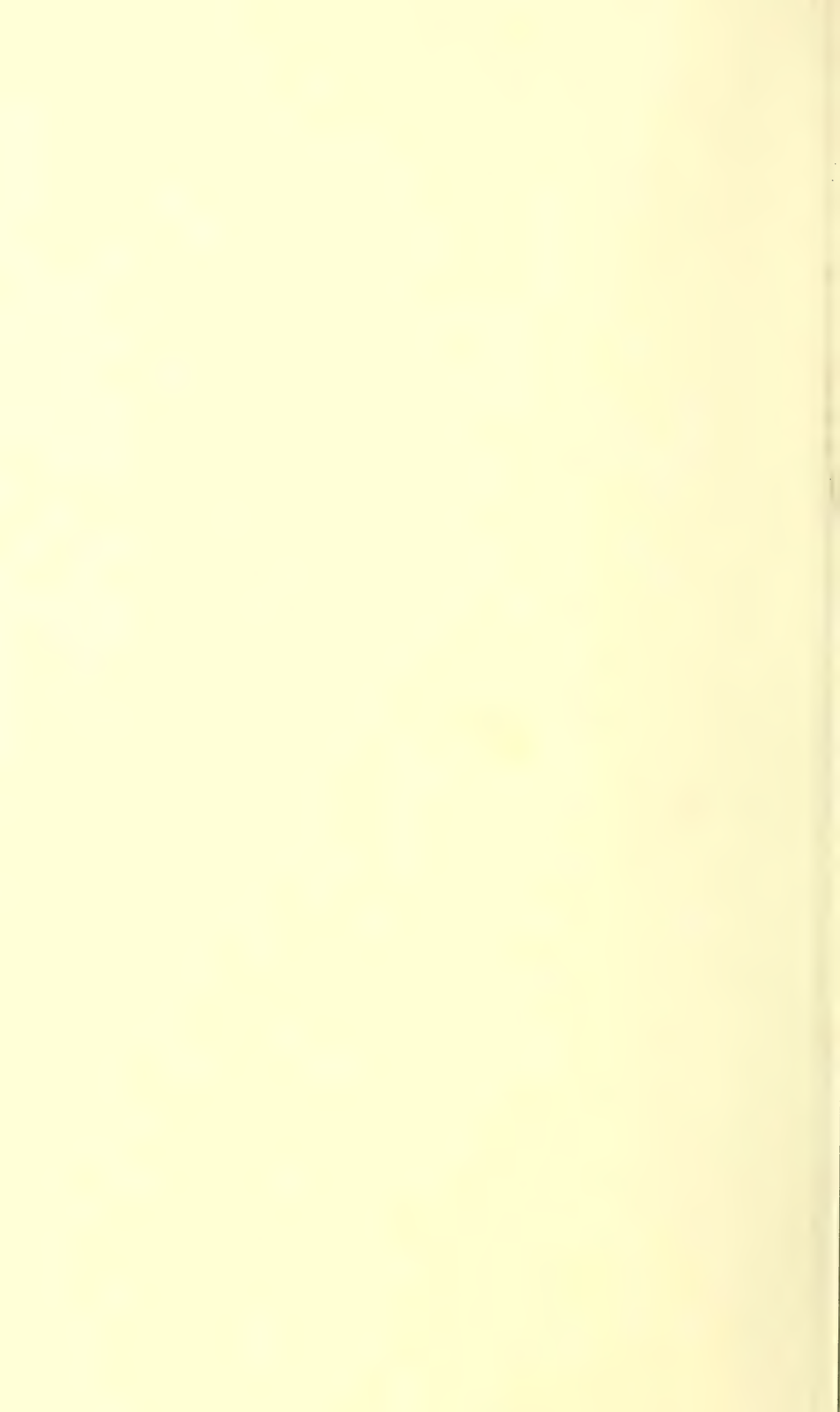
Borne 6



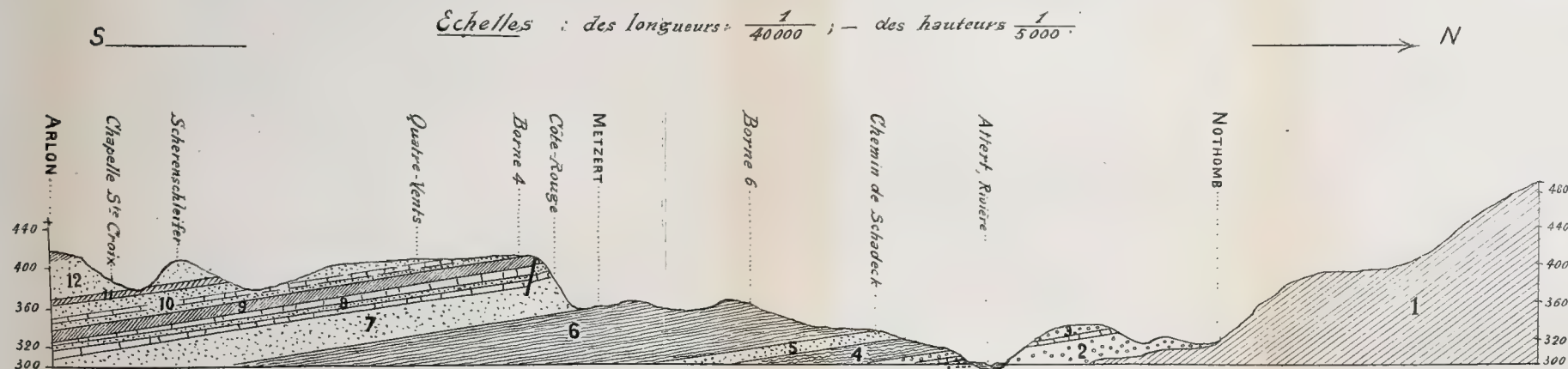
LÉGENDE:

de grès
n.





Coupe géologique suivant la route d'ARLON à ATTERT, jusqu'à NOTHOMB.



LÉGENDE:

- Virtonien inférieur** (Vra^s)
- 12 - Sables jaunâtres avec bancs de grès ferrugineux et linéoles rouge-brun.
 - 11 - Couche de marne noire.
 - 10 - Bancs de grès et sables.
- Sinemurien** (Sn)
- 9 - Marnes de Strassen (Sn^{b^m})
 - 8 - Calcaire sableux de Florenville. (Sn^{a^s})
- Hettangien** (Htb)
- 7 - Sables de Metzert (Htb^s)
 - 6 - Marnes de Jamoigne (Htb^m)

Rhétien (Rh) 5 - Grès de Mortinsart

- Trias**
- 4 - Keuper : marnes compactes bariolées : (Ka)
 - 3 - Keuper inférieur : poulingue et grès (Ka)
 - 2 - Grès bigarré poeilien (Pca)

1 - Coblencien (Cb^{1^b})



FIG. 1. — CARRIÈRE DE SABLE, AVENUE NOTHOMB, A ARLON.
(On y voit très nettement les bandes sombres d'infiltration.)

Cliché de M. le Dr JACQUES.

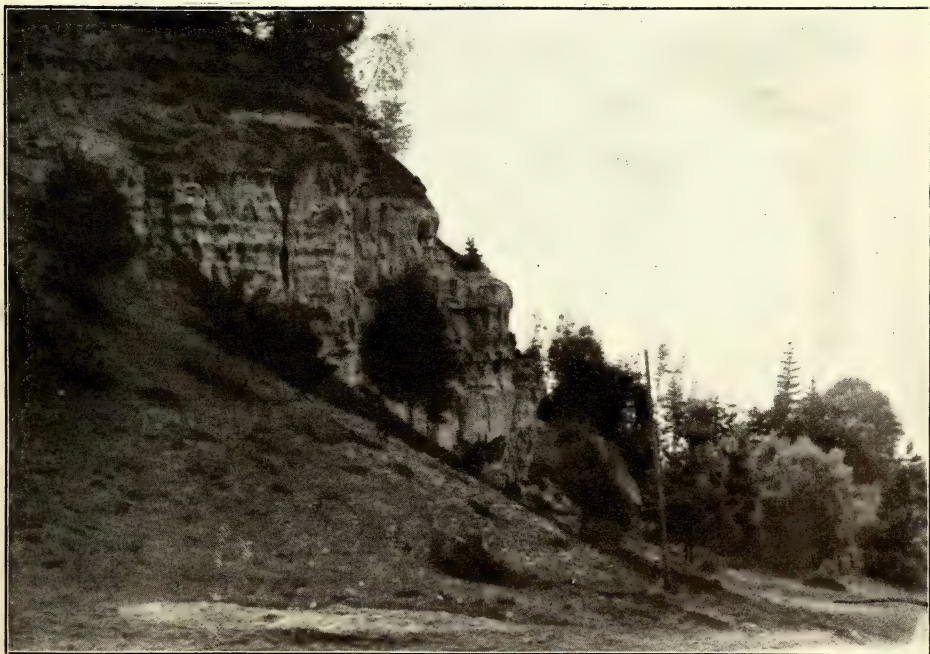


FIG. 2. — ESCARPEMENT DE LA CÔTE ROUGE, PRÈS D'ARLON.

EUGÈNE MAILLIEUX. — **Les gîtes fossilifères de la bande dite
« coblencienne », entre Pesche et Nismes.**

De toute la nomenclature dévonienne, il est peu de termes dont le sens ait subi plus de variations que le « Coblencien ».

Notre savant président, M. H. de Dorlodot, dont on connaît la compétence en matière de géologie dévonienne, a bien voulu me communiquer des renseignements très intéressants relativement à l'histoire du Coblencien et me faire connaître son opinion personnelle sur cette question, qu'il a traitée/du reste à différentes reprises ⁽¹⁾. Je suis heureux de pouvoir l'en remercier ici en lui exprimant mes sentiments de profonde gratitude, et je ne puis mieux faire que de transcrire ci-après les passages de sa lettre ayant trait au sujet qui nous occupe ⁽²⁾:

« La synonymie embrouillée du terme Coblencien (*alias* Coblentzien, Coblenzien, Coblenzschichten, Coblenzstufe) provient de ce que Dumont a confondu le grès d'Anor, qui est bien l'équivalent, ou à peu près, du grès du Taunus, avec le grès de Coblenz (*alias* Coblenzquartzit). De cette première erreur est dérivée la confusion qu'a faite Dumont entre les *grauwackes* (lato sensu) qui sont en relation avec le grès de Coblenz, et la grauwacke de Montigny qui succède stratigraphiquement au grès d'Anor. Comme, d'ailleurs, les *schistes ou phyllades du Hundsrück* occupent, au-dessus du grès du Taunus, la même position stratigraphique que la grauwacke de Montigny-sur-Meuse au-dessus du grès d'Anor, Dumont a assimilé avec raison ces phyllades à la grauwacke de Montigny : le grès d'Anor est devenu ainsi du *Taunusien* et la grauwacke de Montigny du *Hundsrückien* (sic). Mais l'assimilation erronée faite par Dumont entre nos couches taunusiennes et hundsrückiennes de l'Ardenne et les couches des environs de Coblenz, amena le grand stratigraphe à réunir le *Taunusien* et le *Hundsrückien* sous la dénomination générale de *Système coblentzien*.

⁽¹⁾ Voir notamment : *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XIV, 1900, *Mém.*, pp. 157 à 160. — *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXII, 1903, pp. 226 à 234, et *ibid.*, t. XXXIII, 1904, pp. 8 à 25 et pp. 172 à 200.

⁽²⁾ H. DE DORLODOT *in litt.*, 26 mai 1908. Que notre éminent confrère me permette de lui renouveler ici mes plus vifs remerciements pour l'amabilité avec laquelle il a bien voulu m'autoriser à publier sa lettre.

» D'autre part, dès son mémoire sur la *Constitution géologique de la province de Liège*, Dumont avait adopté la division de nos terrains primaires (primordiaux, comme on disait alors), proposée d'abord par d'Omalius d'Halloy, en *Terrain ardoisier*, *Terrain anthraxifère* et *Terrain houiller*. Plus tard, il fit entrer le *Système houiller* dans le *Terrain anthraxifère*, et il divisa le Terrain ardoisier de d'Omalius en deux terrains : le *Terrain rhénan* et le *Terrain ardennais*, à cause de la discordance de stratification qui se présente entre eux. Mais il conserva la limite qu'il avait admise antérieurement entre la partie supérieure du Terrain ardoisier, devenue *Terrain rhénan*, et la base du *Terrain anthraxifère*, l'élément le plus bas du Terrain anthraxifère étant constitué par une formation où des bancs de *couleur rouge* jouent un rôle important : c'est l'*E¹* de la Carte géologique de Dumont, qui, comme vous le savez, peut appartenir à des âges très différents.

» Or, en Ardenne, au Sud du bassin de Dinant, le sommet de la grauwacke de Montigny-sur-Meuse est séparé de la formation à roches rouges par les grès exploités à Vireux et les schistes qui accompagnent ces grès. Le facies *grès de Vireux* ne se rencontre pas dans la région rhénane, pas plus du reste que dans la partie grand-ducale ou belge du bassin de l'Eifel (bassin de l'Oesling ou du Luxembourg, golfe de Charleville) ; mais Dumont crut en trouver le correspondant dans les couches qui surmontent chez nous les phyllades d'Herbeumont et qui sont en réalité hundsrückiennes, et aussi dans certaines couches des bords de l'Ahr (qui, si je ne me trompe, sont également hundsrückiennes). C'est pour cette dernière raison qu'il donna le nom d'*Ahrien* au *grès de Vireux* : ce nom est aussi malheureux que celui de Coblentzien.

» Les géologues allemands partagèrent l'erreur de Dumont sur l'équivalence stratigraphique des couches des environs de Coblenz avec l'ensemble des grès du Taunus et des schistes du Hunsrück, jusqu'en 1880. C'est alors que C. Koch d'abord, puis Em. Kayser montrèrent, par l'étude de la faune, que les *couches de Coblenz* (Coblenzschichten) appartiennent à des niveaux plus élevés. L'étude stratigraphique de la coupe du Rhin faite, avec beaucoup de soin, entre Bingerbrück et Lahnstein, par Holzapfel, permit de mettre mieux encore les points sur les i. Les couches de Coblenz comprennent deux niveaux de grauwacke séparés par les grès de Coblenz. La *grauwacke inférieure de Coblenz* est supérieure aux schistes du Hunsrück et correspond, en gros, à nos grès de Vireux ; la *grauwacke supérieure de Coblenz* correspond à notre grauwacke de Hierges à l'ex-

ception de la zone à *Spirifer cultrijugatus*. Par conséquent, le grès de Coblençe, intermédiaire entre les deux grauweekes, doit correspondre, à peu près, à nos *schistes rouges de Winenne* qui, dans le Sud du bassin de Dinant, représentent le E^1 de Dumont. En un mot, le Coblentzien de Coblençe correspond à l'ensemble des assises suivantes du Sud du bassin de Dinant : Grès de Vireux (Ahrien de Dumont = A), Roches rouges de Winenne (Étage quartzo-schisteux inférieur du système eifelien de Dumont = E^1), Grauwake de Hierges à *Sp. paradoxus* et *Sp. arduennensis* (partie inférieure de l'étage quartzo-schisteux supérieur du système eifelien de Dumont = E^2 pro parte). Le Coblentzien de Coblençe n'a donc rien de commun avec le Coblentzien de l'Ardenne tel que l'entendait Dumont. Il était cependant naturel que les Allemands continuassent à appeler Coblenzschichten ou Coblenzstufe les dépôts des environs de Coblençe que Dumont avait désignés comme Coblentziens : c'est ce qui eut lieu en effet. Et comme, sur le flanc Nord du synclinal plissé dont le fond affleure aux environs de Coblençe, on voit reparaitre, sous forme de grauwake, les niveaux qui, au Sud, sont représentés par les schistes du Hundsrück et les grès du Taunus, on prit comme type de cet étage inférieur, correspondant au Coblentzien de l'Ardenne de Dumont, la grauwake de cet âge qui affleure largement dans la région de la Sieg et on lui donna le nom de *Sieger Stufe* (= Étage siegenien).

» De son côté, M. Gosselet, en étudiant la faune de nos terrains dévoniens de l'Ardenne, montrait la grande analogie faunique des deux séries de couches séparées par les roches rouges de Winenne. Et comme, d'autre part, il existe aussi beaucoup d'espèces communes entre la grauwake de Montigny et les couches qui lui succèdent, et que la limite faunique est, en tout cas, difficile à tracer, il réunit sous le nom de Coblentzien ou *Étage de la Grauwake* l'ensemble des couches suivantes : a) Grauwake de Montigny-sur-Meuse; b) Grès de Vireux; c) Couches rouges de Vireux ou de Winenne (qu'il désigne sous le nom de *Poudingue de Burnot*); d) Grauwake de Hierges à *Sp. arduennensis* et *Sp. paradoxus*; e) Zone à *Sp. cultrijugatus* (qu'il réunit à la Grauwake de Hierges, dont il la séparait en 1860-1862). Comme d'ailleurs il rangeait dans le Dévonien inférieur les schistes à *Calceoles* proprement dits, sous le nom d'Eifelien, il divisa le Dévonien inférieur en : 1° Gedinnien; 2° Taunusien; 3° Coblentzien; 4° Eifelien. (Voir l'*Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines*, 1880.) C'est la division admise par la Carte géologique de France : d = Gedinnien; d^1 = Taunusien; d^2 = Coblentzien; d^3 = Eifelien. Mais, plus

tard, M. Gosselet reconnut que les différences fauniques qui existent entre le grès d'Anor et la grauwacke de Montigny sont dues au faciès et non au niveau : c'est ce qui l'amena à réunir au Coblenzien le Taunusien qu'il en avait d'abord séparé. La distinction entre le Taunusien et le Coblenzien est encore admise cependant dans l'Ouest de la France, mais je ne suis pas bien sûr que le Taunusien n'y corresponde pas à l'ensemble de ce que Dumont nommait Coblentzien en Ardenne (ou, pour mieux dire, au Sud du bassin de Dinant). Le Coblenzien de l'Ouest de la France serait, dans ce cas, le correspondant exact des Coblenzsichten des géologues rhénans.

» Voilà donc déjà quatre sens du mot Coblencien (Coblentzien, Coblenzien) :

a. Grès d'Anor + Grauwacke de Montigny (Coblentzien de Dumont au Sud du bassin de Dinant : *sens stratigraphique* que Dumont attribuait à ce terme).

b. Niveaux représentés chez nous par : Grès de Vireux + Schistes rouges de Winenne + Grauwacke de Hierges sans la zone à *Sp. cultrijugatus* (Coblenzsichten des Allemands : c'est le *sens étymologique*, puisque c'est l'ensemble de ces niveaux que Dumont a nommé Coblentzien, aux environs de Coblenz).

c. Grauwacke de Montigny + Grès de Vireux + Schistes rouges de Winenne + Grauwacke de Hierges y compris la zone à *Sp. cultrijugatus* (premier sens de M. Gosselet = Carte géologique de France).

d. Grès d'Anor + Grauwacke de Montigny + Grès de Vireux + Schistes rouges de Winenne + Grauwacke de Hierges y compris la zone à *Sp. cultrijugatus* (deuxième sens de M. Gosselet).

» Un cinquième et dernier sens a été introduit par la légende de la Carte géologique de la Belgique au 1/40 000. Le but principal de ce nouveau et déplorable sens fut, je pense, de conserver une limite importante là où Dumont avait placé la limite entre le Rhénan et l'Anthraxifère, c'est-à-dire à la base des roches rouges de Winenne. En outre, tout en conservant, dans le Coblencien, le Coblentzien de l'Ardenne tel que l'entendait Dumont, on y faisait entrer une partie du Coblentzien de Coblenz et on échappait ainsi à l'absurdité de continuer à appeler Coblencien un étage dont aucun niveau n'est représenté dans les couches de Coblenz. On aggrava ensuite la faute en rangeant dans le Dévonien moyen toute la grauwacke de Hierges qui, si l'on en excepte la mince zone à *Spirifer cultrijugatus*, a une faune manifestement rhénane. C'est, à mon avis, entendre fort mal le patriotisme que de nous isoler du reste du monde savant, uniquement pour

paraître garder des divisions et pour conserver des noms créés par un illustre Belge. La gloire même de Dumont n'a rien à y gagner; au contraire.

» Je reconnais néanmoins qu'il nous est impossible d'appeler Coblencien un ensemble de couches *qui ne contiennent RIEN du niveau stratigraphique que Dumont a voulu désigner sous ce nom*. C'est pourquoi ce nom devrait être abandonné. J'ai proposé, d'accord avec Renard, de conserver la division stratigraphique créée par Dumont sous le nom de Coblentzien, et qui est reconnue comme bien fondée à l'étranger, mais de la désigner en traduisant en français géologique le terme *Siegener Stufe* sous lequel elle est connue en Allemagne : le terme *Siegenien* remplacerait ainsi le terme *Coblentzien*, qui doit son origine à une erreur.

» Si l'on veut conserver l'Ahrrien de Dumont comme division autonome, il faudra également changer le nom, l'Ahrrien de l'Ahr étant, en grande partie du moins, du Siegenien. J'ai proposé le nom de *Daunien* à cause des gisements fossilifères classiques des environs de Daun.

» Mais si l'on adopte comme étage le *Coblentzstufe* des Allemands, il faut lui donner un autre nom, pour la raison indiquée plus haut. D'accord avec Renard, j'ai proposé le nom d'*Emsien*, les faunes d'Ems et de Coblenz étant également classiques.

» Quant au terme Coblencien (Coblentzien, Coblenzien), si l'on veut continuer à l'employer, je crois qu'on ne peut le faire raisonnablement qu'en lui donnant le sens que lui attribue aujourd'hui M. Gosselet (avec cette seule différence qu'il convient d'en exclure la zone à *Spirifer cultrijugatus*) ⁽¹⁾, c'est-à-dire en réunissant, dans l'extension de ce terme, les niveaux que Dumont a appelés *Coblentzien* en Ardenne à ceux qu'il a appelés *Coblentzien* dans les environs de Coblenz. Cet ensemble forme d'ailleurs une division assez naturelle, quoique peut-être un peu épaisse pour ne constituer qu'un seul étage. »

Les conclusions de M. de Dorlodot sont basées sur la logique absolue des faits. L'une des deux solutions qu'il préconise s'impose, soit que l'on réunisse, avec M. Gosselet, dans un même étage, sous le nom de

(1) M. Gosselet, qui a eu la gracieuseté de m'écrire que la lettre que je lui ai adressée au sujet de l'âge relatif des *poudingues d'Alvaux, de Naninne, de Tailfer et du Caillou-qui-bique* (lettre publiée à sa demande dans les ANN. DE LA SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXII, p. 226) met la question tout à fait au point, a ajouté qu'il ne verrait aucun inconvénient à ce que l'on rangeât la zone à *cultrijugatus* dans le Couvinien; mais il proteste énergiquement, et avec raison, contre la réunion au Couvinien de l'ensemble de la grauwacke de Hierges, dont la faune est manifestement rhénane, et diffère à peine des grès de Vireux. (Note de M. DE DORLODOT.)

Coblencien, le grès d'Anor, la grauwacke de Montigny, le grès de Vireux, les roches rouges de Winenne et la partie inférieure de la grauwacke de Hierges, excluant de l'assise de Hierges (ou de Bure) la partie supérieure de cette assise (zone à *Sp. cultrijugatus*) dont la faune offre plutôt un faciès couvinien (il est à remarquer que M. Gosselet admet la possibilité de cette exclusion); — ou bien soit que, adoptant les vues très rationnelles de M. de Dorlodot, on suive la classification admise en Allemagne, en faisant de l'ensemble précité deux étages : l'un comprenant les deux premiers termes sous le nom de *Siegenien* (correspondant à la *Siegener Stufe* des Allemands); le second englobant les autres assises et prenant la dénomination d'*Emsien*, représentant les *Coblenschichten* des Allemands. Quant à la solution proposée par la Commission de la Carte géologique officielle de Belgique, elle ne pourra évidemment être maintenue.

Mais il ne m'appartient nullement de vouloir trancher une question aussi importante, ni de prendre place dans un tel débat. Mon seul but, en publiant cette note, est d'étudier au point de vue spécial de leurs gîtes fossilifères, les affleurements, dans les environs de Couvin, des trois assises que la Commission de la Carte géologique officielle range actuellement dans ce qu'elle nomme son *Étage coblencien*. Il convient toutefois d'ajouter qu'en prenant ces trois subdivisions dans le sens que leur assigne la légende de la Carte, je n'entends nullement faire miennes les vues de la Commission de cette Carte relativement au sens qu'elle attribue au terme *coblencien*.

Ceci posé, on sait que les termes *Cb1* (grès d'Anor) et *Cb2* (grauwacke de Montigny) correspondent respectivement au *Taunusien* et au *Hundsrückien* de Dumont; leur ensemble correspond donc à son étage coblentzien, et, par conséquent, du moins en gros, à la *Siegener Stufe* des Allemands; tandis que le terme *Cb3* (grès de Vireux) représente l'*Unter Coblenz* ou grauwacke inférieure des géologues rhénans (*Ahrien* de Dumont, *Daunien* de M. de Dorlodot).

L'assimilation des couches *siegeniennes* de la région étudiée avec la *Siegener Stufe* de la région rhénane ne peut être faite qu'en gros, car, ainsi que veut bien me le faire observer, dans sa lettre précitée, notre savant Président : « il existe, dans notre pays, une zone où un certain nombre d'espèces *siegeniennes* sont mélangées à des espèces *emsiennes* : j'ai cru remarquer que ce niveau contient aussi des formes intermédiaires entre le *Sp. primævus* du *Siegenien* et le *Sp. Hercyniae* ou *paradoxus* des *Coblenschichten*. Sur la Meuse, ce niveau se trouve tout près de la base du grès de Vireux, si je ne me trompe. »

Entendue au sens de la Carte géologique officielle, la bande coblencienne n'a pas, au Sud de Couvin, une extension bien considérable; ce n'est guère qu'au Sud de Nismes que ses dépôts commencent à affleurer sur une notable étendue. Dans la région qui nous occupe, les couches sont généralement inclinées vers le Sud, et leur allure, assez régulière, n'offre rien de bien saillant. Cette bande, en un mot, n'est guère remarquable que par ses nombreux gîtes fossilifères, que le but de cette note est de signaler à l'attention des amateurs de fossiles : ils pourront, à l'occasion, y récolter d'abondantes moissons d'espèces intéressantes.

Les affleurements du Coblencien, dans cette région, sont en majeure partie boisés, de sorte qu'on ne peut guère les observer à l'aise que là où l'on a ouvert des carrières, comme c'est le cas pour le grès d'Anor; ou bien dans des tranchées creusées pour la construction d'un chemin ou d'une voie ferrée. Mais l'extraction, dans ces carrières, est peu active : la plupart d'entre elles sont abandonnées ou exploitées de façon très intermittente; certains des chemins où l'on peut étudier de remarquables affleurements du *Cb2* et du *Cb3* sont peu fréquentés et, comme les carrières, perdus au sein des bois, de sorte que beaucoup des meilleurs gîtes échapperaient aisément aux recherches des géologues s'ils ne leur étaient signalés : c'est ce qui m'engage à le faire.

Je n'ai pas à esquisser l'allure de la bande dite « coblencienne » : il suffit de jeter un coup d'œil sur les feuilles de Chimay-Couvin et d'Olloy-Treignes ⁽¹⁾ de la Carte géologique officielle au 1/40 000 pour se documenter à cet égard. Je me bornerai donc à l'indication aussi précise que possible des gisements, avec la nomenclature des espèces qui s'y rencontrent, en ajoutant toutefois un détail relatif à la puissance des couches visées *dans la région étudiée*.

L'inclinaison moyenne de ces couches paraissant être d'environ 60° à 65° Sud, cet angle, rapporté à l'extension moyenne en largeur de l'affleurement de chaque assise, donne les chiffres approximatifs suivants, la puissance d'une couche s'exprimant à l'aide du produit de sa largeur d'affleurement par le sinus de l'angle de pendage :

Assise.	Largeur moyenne d'affleurement.	Puissance.
<i>Cb1</i>	562 mètres.	500 mètres.
<i>Cb2</i>	480 »	425 »
<i>Cb3</i>	318 »	285 »
	1,360 mètres.	1,210 mètres.

(1) Feuille de Chimay-Couvin, par H. FORIR, et feuille d'Olloy-Treignes, par L. BAYET.

a. ASSISE DES GRÈS D'ANOR = *Cb1* (*Taunusien* de Dumont; grès d'Anor de M. Gosselet; *Siegenien inférieur* de M. de Dorlodot; base de la *Siegener Stufe* des Allemands).

N° 1. Dans une carrière aujourd'hui abandonnée et exploitée autrefois pour l'extraction de matériaux d'empierrement, à 200 mètres au Nord-Ouest du pont sur lequel la nouvelle route de Couvin à Cul-des-Sarts traverse le ruisseau de Robai et sur le territoire de Pesche, on rencontre quelques restes organisés :

Homalonotus sp.

Rensselæria sp.

Spirifer primævus Stein.

— *hystericus* var. *Gosseleti* Bécclard.

Athyris undata Defr.

Avicula lamellosa Goldf.

N° 2. A 2700 mètres au Sud de Couvin, à l'Ouest de la nouvelle route de Couvin à Rocroi (territoire de Couvin), on exploite le grès blanchâtre d'Anor pour l'empierrement de la route. On y recueille, mais assez rarement, de mauvaises traces de *Spirifer* sp., *Orthis* sp. et *Athyris* sp.

N° 3. A environ 500 mètres au Nord-Est de ce point, à mi-côte entre le Ry de Pernelle et l'ancienne route de Rocroi, une carrière à pavés abandonnée, dite carrière des fonds de Pernelle, procure :

Homalonotus sp.

Spirifer primævus Stein.

— *hystericus* var. *Gosseleti* Bécclard.

Avicula sp. A.

— *lamellosa* Goldf.

Pterinea costata Goldf.

N° 4. Plus bas et un peu plus à l'Est, dans la tranchée du chemin de fer vicinal de Couvin à Petite-Chapelle, j'ai recueilli :

Dalmanites sp.

Spirifer cf. *paradoxus* F. Roem. (?)

Rensselæria sp.

Rhynchonella daleidensis F. Roem.

Conularia sp.

Pleurodyctium problematicum Goldf.

N° 5. A 250 mètres au Nord-Ouest de la borne 58 de l'ancienne route de Couvin à Rocroi, dans le chemin de traverse, toujours sur le territoire de Couvin, on trouve des traces peu déterminables de :

Spirifer sp.
Rensselæria sp.
Chonetes (?) sp.
Orthis sp.
Avicula sp.

N° 6. A 1600 mètres à l'Est-¹/₄ Nord-Est de ce point, dans le bois de Petigny, sur le versant oriental de la colline et environ à la cote 280 (territoire de Petigny), se trouve la nouvelle carrière à pavés dite « carrière du Lait ». On y recueille :

<i>Homalonotus</i> sp.	<i>Rhynchonella</i> sp.
<i>Spirifer primævus</i> Stein.	<i>Rensselæria</i> sp.
— <i>hystericus</i> var. <i>Gosseleti</i> Béclard.	<i>Athyris undata</i> Defr.
<i>Leptaena Sedgwicki</i> Arch. Vern.	<i>Avicula lamellosa</i> Goldf.
<i>Orthis circularis</i> Schnur.	<i>Pterinea costata</i> Goldf.
<i>Streptorhynchus umbraculum</i> Schloth.	<i>Fenestella</i> sp.

N° 7. En face, et sur le versant Ouest de la colline opposée, est situé, dans l'ancienne carrière à pavés du Laury, le plus riche des gîtes fossilifères du *Cbl* de la région. Il fut autrefois exploré avec succès par le service des fouilles du Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles.

Les espèces suivantes s'y rencontrent en grande abondance :

<i>Homalonotus gigas</i> Roem.	<i>Metoptoma</i> sp.
— <i>crassicauda</i> Sandb.	<i>Tentaculites scalaris</i> var. <i>major</i> .
— sp.	— (?) nov. sp.
<i>Cryphaeus</i> probablement nov. sp.	<i>Dentalium</i> (?) sp.
<i>Cyrtoceras</i> sp.	<i>Spirifer primævus</i> Stein.
<i>Orthoceras</i> sp. A.	— <i>daleidensis</i> Stein.
<i>Pleurotomaria</i> sp. A.	— <i>hystericus</i> var. <i>Gosseleti</i> Béc.
<i>Cyclonema</i> sp.	<i>Cyrtina heteroclyta</i> Defr.
<i>Horiosstoma</i> sp.	<i>Athyris undata</i> Defr.
<i>Bellerophon trilobatus</i> Sow.	— sp.
— <i>carina</i> Beushausen.	<i>Atrypa</i> cf. <i>reticularis</i> Linn.
<i>Euomphalus</i> sp.	<i>Merista</i> sp.
<i>Natica</i> sp.	<i>Retzia</i> sp.

Rhynchonella daleidensis F. Roem.

— *Pengelliana* Davids.

Rensselæria sp.

Orthis sp. A.

— *circularis* Schnur.

Streptorhynchus umbraculum Schlos.

Leptaena Sedgwicki Arch. Vern.

— sp.

Strophomena protæniolata Maurer.

Megantheris sp.

Chonetes (?) sp.

Avicula sp. A.

Avicula lamellosa Goldf.

— *capuliformis* Koch.

Pterinea costata Goldf.

Conocardium sp.

Actinopteria sp.

Solen (?) sp. A.

Rhodocrinus (?) sp.

Articles de *Crinoïdes*.

Favosites sp.

Pleurodyctium cf. *Selcanum* Gieb. (?)

Fenestella sp.

N° 8. Dans le bois de « La Taillette », sur Petigny, à 3500 mètres au Sud-Sud-Est de ce village et à 600 mètres au Nord-Ouest de la croix dite de Notre-Dame de Walcourt, un peu au Nord du chemin de Couvin à Regniessart, une petite carrière abandonnée procure les espèces caractéristiques de l'assise.

N° 9. On rencontre les mêmes espèces dans une petite carrière également abandonnée, ouverte autrefois pour l'entretien du chemin de Nismes à Regniessart, à l'Est de ce chemin et à environ 4800 mètres au Sud-Sud-Est de Nismes, dans la forêt des Rosières (Nismes), soit à 1500 mètres à l'Est Nord-Est du point n° 8.

b. — ASSISE DE HOUFFALIZE = Cb2 (*Hundsrückien* de Dumont; *grauwacke de Montigny* de M. Gosselet; *Siegenien supérieur* de M. de Dorlodot; sommet de la *Siegener Stufe* des Allemands.)

N° 10. Au lieu dit « Pont-de-pierre », dans les Fonds de l'Eau de Pesche, à 1 850 mètres au Sud de ce village, on recueille :

Tentaculites sp.

Spirifer hystericus Schloth.

— *paradoxus* Schloth.

— *subcuspidatus* Schnur.

Rhynchonella daleidensis Roem.

Streptorhynchus umbraculum Schloth.

Orthis sp. B.

Leptaena Murchisoni Arch Vern.

Chonetes dilatata F. Roem.

— *plebeia* Schnur.

Avicula lamellosa Goldf.

Pterinea costata Goldf.

Articles de *Crinoïdes*.

Zaphrentis primævus Stein.

Pleurodyctium problematicum Goldf.

N° 11. En bas de la côte, à la lisière Sud du bois dit « Petite-Forêt », à 1 650 mètres au Sud-Sud-Ouest de Couvin et à 150 mètres à l'Est de la passerelle jetée sur l'Eau-Noire, les blocs de grauwacke épars dans le chemin renferment des traces de *Spirifer*, *Rhynchonella* et *Orthis*.

N°s 12, 13 et 14. Le long de la nouvelle route de Couvin à Cul-des-Sarts, dans la tranchée, en trois points situés respectivement à 25 mètres, à 400 mètres et à 1 100 mètres au Sud-Ouest de l'embranchement de cette route avec la nouvelle route de Rocroi, on peut recueillir de nombreux fossiles appartenant aux espèces suivantes :

Cryphaeus laciniatus Roem.

Homalonotus crassicauda Sandb.

Orthoceras sp. B.

Capulus priscus Goldf.

Metoptoma sp.

Bellerophon sp.

Pteurotomaria sp. B.

Tentaculites sp.

Spirifer subcuspidatus Schnur.

— *paradoxus* Schloth.

— *hystericus* Schloth.

Orthis circularis Schnur.

— *vulvaria* Schloth.

Leptaena Murchisoni Arch. Vern.

— *depressa* Sow.

Chonetes plebeia Schnur.

— *dilatata* F. Roem.

— *sarcinulata* Schnur.

Megantheris Archiaci Vern.

Rhynchonella sp.

— *daleidensis* F. Roem.

— *Pengelliana* Davids.

Atrypa reticularis Linn.

Athyris concentrica Buch.

— *undata* Defr.

Cyrtina heteroclyta Defr.

Merista sp.

Conocardium sp.

Avicula lamellosa Goldf.

— sp. B.

Pterinea costata Goldf.

— *striato-costata* Giebel.

Solen (?) sp.

Limoptera (?) sp.

Articles de *Crinoides*.

Pleurodyctium problematicum Goldf.

Zaphrentis primævus Stein.

Fenestella sp.

N° 15. Dans les déblais extraits en creusant un puits à 150 mètres au Sud du Pont de Pernelle (Couvin), le long de la nouvelle route de Couvin à Rocroi, j'ai ramassé la plupart des espèces mentionnées aux précédents gîtes de cette assise.

N° 16. A 250 mètres au Sud du gîte n° 15, dans la tranchée le long de la même route, on constate en outre la présence de :

Spirifer primævus Stein.

— *daleidensis* Stein.

— *Trigleri* Vern.

N° 17. La tranchée du chemin de fer vicinal de Couvin à Petite-Chapelle m'a procuré en abondance, en plusieurs points situés le long de l'étang de Pernelle (Couvin), la plupart des espèces mentionnées aux gîtes 12, 13 et 14, plus un *Spirifer* voisin du *Sp. arduennensis* Schnur., que je désigne, dans la liste générale terminant cette note, sous le nom de *Spirifer aff. arduennensis* Schnur. Dans les phyllades intercalés entre les bancs de grauwacke fossilifère et de psammite, j'ai eu l'heureuse chance de découvrir plusieurs calices d'*Acanthocrinus longispina* F.-A. Roemer.

N° 18. A 500 mètres au Sud du Pont du Roi (Couvin), dans un sentier qui descend à la lisière du bois, on peut ramasser de mauvaises traces de *Spirifer*, de *Chonetes*, etc.

Nos 19 à 25. La lisière Sud du bois Hestroi est longée par un chemin de vidange le long duquel on ne rencontre pas moins de sept points très riches en fossiles (lieu dit *la Platinerie*). Trois de ces points sont situés sur le territoire de Couvin; les autres appartiennent à celui de Petigny. Les espèces propres aux gîtes 12, 13 et 14 y abondent.

Il convient d'y signaler en outre :

Homalonotus armatus Burm.

— sp.

Gomphoceras sp.

Bellerophon sp.

Macrocheilus cf. *ventricosum* Goldf.

Turbo (?).

Lingula sp.

Megantheris inornata d'Orb.

Spirifer cf. *Cabedanus* Arch. Vern.

Guerangeria sp.

Cyathocrinus sp. etc.

C. — ASSISE DES SCHISTES ET GRÈS NOIRS DE VIREUX. = *Cb5* (*Ahrien* de Dumont et de M. Gosselet ⁽¹⁾); assise inférieure de l'étage *emsien* de M. de Dorlodot (= *Daunien*); base des *Coblenzschichten* des Allemands (= *Unter Coblenz*).

L'étude de cette assise, dans la région, est peu favorisée par les circonstances; jusqu'à présent, je n'y ai guère rencontré que trois gîtes à fossiles: encore sont-ils très pauvres.

(1) Il est à noter que M. Gosselet a déclaré n'employer ce terme que parce qu'il est en usage et à défaut d'un terme meilleur. Il donne également du reste à cette assise, dans le bassin de Dinant, le nom d'*assise des grès noirs de Vireux*. (Voir l'*Esquisse géologique du Nord de la France, l'Ardenne*, etc.

N° 26. Dans les Fonds de l'Eau de Pesche, à environ 3 à 400 mètres au Nord-Est du gîte n° 10, on peut se procurer :

<i>Spirifer hystericus</i> Schloth.	<i>Chonetes sarcinulata</i> Schnur.
— <i>paradoxus</i> F. Roem.	<i>Pterinea costata</i> Goldf.
— <i>arduennensis</i> Schnur.	<i>Fenestella</i> sp.
<i>Rhynchonella</i> sp. C.	<i>Zaphrentis</i> (?) sp.
<i>Leptaena depressa</i> Sow.	<i>Pleurodyctium problematicum</i> Goldf.

N° 27. A 550 mètres au Sud-Est du Pont du Roi (lieu dit *Le Béguinage*, à Couvin), on trouve :

Spirifer paradoxus F. Roemer.
Chonetes plebeia Schnur.
Athyris undata Defr.
Atrypa reticularis Lin.
Zaphrentis primævus Stein.

N° 28. Un point situé à environ 500 mètres à l'Est du Pont du Roi, le long de la route de Rocroi (lieu dit *Pernelle*, à Couvin), m'a permis de constater, dans des déblais provenant du creusement de fondations, la présence des espèces mentionnées aux deux gîtes précédents, avec, en plus, des débris de calice d'*Acanthocrinus longispina*.

TABLEAU DES ESPÈCES SIGNALÉES

Genre, espèce, auteur.	Ch.1	Ch.2	Ch.3
TRILOBITES.			
<i>Dalmanites</i> sp.	1	—	—
<i>Cryphaeus</i> nov. sp.	1	—	—
— <i>laciniatus</i> Roem.	—	2	—
<i>Homalonotus</i> sp.	1	2	—
— <i>gigas</i> Roem.	1	—	—
— <i>crassicauda</i> Sandb.	1	2	—
— <i>armatus</i> Burm.	—	2	—

Genre, espèce, auteur.	Cb.1	Cb.2	Cb.3
CÉPHALOPODES.			
<i>Cyrtoceras</i> sp.	1	—	—
<i>Orthoceras</i> sp. A.	1	—	—
— sp. B.	—	2	—
<i>Gomphoceras</i> sp.	—	2	—
SCAPHOPODE.			
<i>Dentalium</i> (?) sp.	1	—	—
GASTÉROPODES.			
<i>Bellerophon trilobatus</i> Sow.	1	—	—
— <i>carina</i> Beushausen	1	—	—
— sp.	—	2	—
<i>Euomphalus</i> sp.	1	—	—
<i>Natica</i> sp.	1	—	—
<i>Macrocheilus</i> cf. <i>ventricosum</i> Goldf.	—	2	—
<i>Turbo</i> (?)	—	2	—
<i>Pleurotomaria</i> sp. A	1	—	—
— sp. B.	—	2	—
<i>Cyclonema</i> sp	1	—	—
<i>Horiostoma</i> sp.	1	—	—
<i>Capulus priscus</i> Goldf.	—	2	—
<i>Metoptoma</i> sp.	1	2	—
<i>Tentaculites</i> (?) nov. sp.	1	—	—
— <i>scalaris</i> var. <i>major</i>	1	—	—
— sp.	—	2	—
<i>Conularia</i> sp.	1	—	—

Genre, espèce, auteur.	Cb.1	Cb.2	Cb.3
LAMELLIBRANCHES.			
<i>Avicula lamellosa</i> Goldf.	1	2	—
— <i>capuliformis</i> Koch	1	—	—
<i>Avicula</i> sp. A	1	—	—
— sp. B.	—	2	—
<i>Pterinea costata</i> Goldf.	1	2	3
— <i>striato-costata</i> Giebel	—	2	—
<i>Guerangeria</i> (?) sp.	—	2	—
<i>Conocardium</i> sp.	1	2	—
<i>Actinopteria</i> sp.	1	—	—
<i>Solen</i> (?) sp. A.	1	—	—
— (?) sp. B.	—	2	—
<i>Limoptera</i> (?)	—	2	—
BRACHIOPODES.			
<i>Lingula</i> sp.	—	2	—
<i>Spirifer primævus</i> Stein	1	2	—
— <i>hystericus</i> Schloth	—	2	3
— <i>hystericus</i> var. <i>Gosseleti</i> Bécclard.	1	—	—
— <i>paradoxus</i> F. Roem.	—	2	3
— cf. <i>paradoxus</i> F. Roem (?).	1	—	—
<i>Spirifer daleidensis</i> Stein.	1	2	—
— <i>subcuspidatus</i> Schnur	—	2	—
— <i>Trigeri</i> Vern.	—	2	—
— cf. <i>Cabedanus</i> Arch. Vern.	—	2	—
— <i>arduennensis</i> Schnur	—	—	3
— aff. <i>arduennensis</i> Schnur.	—	2	—
— sp.	1	—	—
<i>Cyrtina heteroclyta</i> Deifr.	1	2	—
<i>Athyris undata</i> Deifr.	1	2	3

Genre, espèce, auteur.	Cb.1	Cb.2	Cb.3
BRACHIOPODES (suite).			
<i>Athyris concentrica</i> Buch.	—	2	—
— sp.	1	—	—
<i>Atrypa reticularis</i> Linn.	—	2	3
— cf. <i>reticularis</i> Linn.	1	—	—
<i>Merista</i> sp.	1	2	—
<i>Retzia</i> sp.	1	—	—
<i>Rhynchonella daleidensis</i> F. Roem.	1	2	—
— <i>Pengelliana</i> Davids	1	2	—
— sp. A	1	—	—
— sp. B	—	2	—
— sp. C	—	—	3
<i>Megatheris Archiaci</i> Vern.	—	2	—
— <i>inornata</i> d'Orb.	—	2	—
— sp.	1	—	—
<i>Rensselæria</i> sp.	1	—	—
<i>Orthis circularis</i> Schnur.	1	2	—
— <i>vulvaria</i> Schloth.	—	2	—
— sp. A	1	—	—
— sp. B	—	2	—
<i>Streptorhynchus umbraculum</i> Schloth.	1	2	—
<i>Leptaena Sedgwicki</i> Arch. Vern.	1	—	—
— <i>Murchisoni</i> Arch. Vern.	—	2	—
— <i>depressa</i> Sow.	—	2	3
<i>Strophomena protoeniolata</i> F. Maurer	1	—	—
<i>Chonetes dilatata</i> F. Roem	—	2	—
— <i>plebeia</i> Schnur	—	2	3
— <i>sarcinulata</i> Schnur	—	2	3
— (?) sp.	1	—	—

Genre, espèce, auteur.	Cb.1	Cb.2	Cb.3
BRYOZOAIRES.			
<i>Fenestella</i> sp. [2 sp. (?)].	1	2	3
ANTHOZOAIRES.			
<i>Favosites</i> sp.	1	—	—
<i>Zaphrentis primævus</i> Stein	—	2	3
— (?) sp.	—	—	3
<i>Pleurodyctium</i> cf. <i>problematicum</i> Goldf	1	2	3
— cf. <i>Selcanum</i> Giebel (?). . . .	1	—	—
CRINOÏDES.			
<i>Rhodocrinus</i> (?) sp.	1	—	—
<i>Cyathocrinus</i> sp.	—	2	—
<i>Acanthocrinus longispina</i> F. A. Roem	—	2	3
Articles de tiges (espèces diverses).	1	2	3

F. KAISIN. — Les caractères lithologiques de l'arkose de Dave.

(Planche E.)

La légende de la Carte géologique de Belgique place à la base du Gedinnien un terme noté *Ga* et mentionné comme suit :

Bord Sud : arkose et poudingue (Gap) de Fepin;

Bord Nord : arkose de Dave et poudingue d'Ombret (Gap).

En 1884, feu A. Renard a publié une étude lithologique détaillée de l'arkose gedinnienne du bord Sud du bassin de Dinant ⁽¹⁾. Il nous a

⁽¹⁾ Notice sur la composition minéralogique de l'arkose de Haybes (BULL. DU MUSÉE ROYAL D'HIST. NAT., t. III, 1884, pp. 117-128.)

paru intéressant de comparer à celle-ci l'arkose du bord Nord de notre grand synclinal dévonien inférieur. Nous avons, dans ce but, au cours de l'année 1903, prié M. P. Stiénon, docteur en sciences naturelles, qui travaillait à cette époque sous notre direction, d'entreprendre une étude analogue de l'arkose de Dave.

M. P. Stiénon a recueilli des échantillons de cette roche tout le long de la partie du bord septentrional du bassin de Dinant comprise entre la tranchée de Sart-Bernard ⁽¹⁾ et le bois de Loverval.

Il a préparé environ cinquante lames minces, et reconnu qu'aucune différence fondamentale ne séparait l'arkose de Dave de l'arkose méridionale décrite en 1884 par Renard.

Une nomination dans l'enseignement moyen l'ayant éloigné du laboratoire en 1904, M. Stiénon n'a pu terminer son mémoire et n'en a rien publié. Pour que le fruit de son travail ne fût pas perdu, nous avons repris l'étude des préparations abandonnées par lui depuis 1904 à l'Université de Louvain, et nous nous proposons de rapporter ici les principales indications qu'elles nous ont fournies. Nous avons joint, à l'exposé des caractères lithologiques, plusieurs photographies qui nous ont paru bien démonstratives, et nous avons ajouté quelques observations sur les cailloux empâtés fréquemment dans la base des bancs les plus inférieurs de l'arkose.

Nous décrirons d'abord sommairement les caractères extérieurs de l'arkose de Dave. Elle se rapproche tellement de l'arkose de Haybes, que nous pouvons presque, sans rien y changer, lui appliquer la description ci-après, donnée de cette arkose par Renard ⁽²⁾ :

« On distingue à l'œil nu qu'elle est composée essentiellement de grains de quartz blanc laiteux et hyalin, de dimensions très variables, allant de 2 centimètres à quelques millimètres; ces grains sont généralement irréguliers, ceux de forme arrondie constituent l'exception peut-on dire; on y distingue des fragments de [quartzite blanc grisâtre. Une matière kaolineuse blanc jaunâtre remplacée dans quelques cas par un enduit limoniteux est intercalée entre les grains de quartz. On voit en outre un grand nombre de points noirs brillants, rarement à contours cristallins, apparaissant d'ordinaire sous la forme de débris de 1 à 2 millimètres, répandus sporadiquement dans la

⁽¹⁾ Cfr. H. DE DORLODOT, *Compte rendu des excursions sur les deux flancs de la crête du Condroz*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XIV, 1900, *Mém.*, p. 166, fig. 2.)

⁽²⁾ *Loc. cit.*, p. 120.

masse de la pierre. L'examen microscopique montre qu'on doit rapporter à la tourmaline ces fragments noirs si abondants dans l'arkose. Quelques échantillons sont à grains plus fins; ils revêtent une teinte plus verdâtre et l'on y voit d'assez abondantes paillettes micacées blanchâtres de 1 millimètre environ. Parfois on observe encore à l'œil nu quelques grains pyriteux assez rares.... »

Dans l'ensemble, cette description peut s'appliquer à l'arkose de Dave.

Nous n'en modifierons que quelques détails.

Le ciment kaoliniteux, par exemple, est presque toujours jauni par une proportion assez forte de limonite, dans les échantillons recueillis à la surface du sol ou dans les parties superficielles des affleurements. Dans les rares endroits où des roches moins altérées ont pu être atteintes, nous avons constaté que ce ciment est de teinte vert bleuâtre assez sombre, avec grains de pyrite et paillettes de mica blanc assez abondantes.

Nous avons constaté, en outre, que les fragments de quartzite y sont assez rares. Par contre, nous avons rencontré une grande quantité de grains noirs très durs, à surface luisante et à cassure compacte, dont les dimensions vont de quelques millimètres à 4 ou 5 centimètres.

L'examen microscopique, comme nous l'indiquerons plus loin, les fait reconnaître pour des phthanites.

La tourmaline en grains noirs brillants est beaucoup moins abondante à Dave que dans la région méridionale du bassin de Dinant. Sa présence y est cependant constante, et nos observations à ce sujet sont confirmées par un renseignement inédit, qu'a bien voulu nous fournir notre savant maître M. le chanoine de Dorlodot. Dans les nombreuses recherches nécessitées pour la préparation de ses travaux, devenus classiques, *Sur le prolongement occidental du Silurien de Sambre-et-Meuse* ⁽¹⁾ et *Sur la genèse de la crête du Condroz* ⁽²⁾, M. de Dorlodot a rencontré partout dans l'arkose « des grains noirs à surface brillante présentant des cassures rectilignes analogues à un clivage imparfait, rayant facilement le marteau, et devant être rapportés à la tourmaline ».

Ajoutons à ces remarques qu'il semble, d'après la description de Renard, qu'il y ait dans l'arkose de Haybes des variétés à gros grains et des variétés à grain fin.

⁽¹⁾ *Ann. de la Soc. géol. de Belgique*, t. XX, *Mém.*, pp. 289-424.

⁽²⁾ *Ann. de la Soc. scient. de Bruxelles*, année 1898.

Dans l'arkose de Dave, les grains sont de dimensions très différentes dans une même section.

Une photographie (fig. 4), prise principalement pour montrer les caractères des grains du quartz, fait nettement ressortir une inégalité considérable dans les dimensions des grains de quartz visibles dans le champ.

Nous donnons ci-dessous, avant de passer à l'examen des caractères microscopiques de l'arkose de Dave, une série de résultats d'analyses chimiques faites par M. Stiénon sur échantillons provenant de la belle tranchée de Sart-Bernard, décrite et figurée par M. de Dorlodot dans les *Bulletins* de notre Société ⁽¹⁾; les trois échantillons analysés ont été pris dans des bancs différents.

Nous plaçons en regard les résultats d'une analyse faite par C. Klement et publiée par Renard dans le travail précité.

	ARKOSE DE DAVE.			ARKOSE
	Éch. I.	Éch. II.	Éch. III.	DE HAYBES.
SiO ²	81.50	84.55	90.45	90.49
Al ² O ³	3.22	3.76	2.23	6.50
Fe ² O ³	8.78	6.13	4.47	0.92
MgO	0.45	0.56	0.17	0.20
CaO	0.19	0.22	0.20	0.27
K ² O	1.25	1.05	0.46	1.41
Na ² O	0.24	0.26	0.10	0.12
H ² O	1.77	2.32	1.27	1.16

Les caractères microscopiques de l'arkose de Dave sont, comme les caractères extérieurs, semblables *dans l'ensemble* aux caractères de l'arkose de Haybes.

On observe que les nombreux grains de quartz y sont nettement granulitiques. La figure 4 montre l'aspect qu'ils présentent en lumière naturelle. On voit qu'ils sont criblés d'inclusions, parfois en si grand nombre, qu'ils sont, dans les préparations un peu épaisses, complètement troubles. Ces inclusions, la plupart liquides, sont disposées en files, ou plus exactement en *nappes* généralement courbes, mais parfois cependant remarquablement planes, donnant, avec le plan de la lame, des intersections rectilignes. M. Rosenbusch, dans la quatrième édition

(1) *Op. cit.*, t. XIV, *Mém.*, p. 166.

en cours de publication de son ouvrage : *Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine*, décrit ainsi le quartz granitique (granite étant pris ici évidemment au sens que les pétrographes allemands donnent à ce terme) :

« In hohem Grade charakteristisch ist für die Granitquarze das massenhafte Vorhandensein von Flüssigkeitseinschlüssen, die gewöhnlich in dichtem Gedränge *flächenweise* geordnet sind, seltener vereinzelt liegen ⁽¹⁾. »

Nous avons observé que les files d'inclusions résultant de l'intersection d'une nappe, par la préparation microscopique, s'entre-croisent parfois assez régulièrement, au point de former dans le quartz une sorte de quadrillage. Le gros grain de quartz figuré sur notre première photographie (fig. 1) montre assez distinctement trois files d'inclusions correspondant à trois côtés d'un carré posé de champ. On voit clairement sur cette photographie qu'il s'agit bien de nappes et non point de véritables files d'inclusions. Certains grains ont un aspect tout à fait trouble, dû à l'abondance des inclusions. Parmi celles-ci, M. Stiénon a reconnu d'abondantes inclusions liquides, avec ou sans libelle, et des inclusions beaucoup plus rares à deux liquides non miscibles. On voit sur la figure 1 que le plus grand quartz a été brisé en place.

En outre, cette photographie rend bien compte de la disposition relative du quartz et du ciment kaolineux.

Celui-ci a une constitution assez complexe et se montre au microscope formé d'une infinité de petites paillettes de nature diverse, avec lesquelles existe toujours une certaine quantité de matière amorphe. Nous y avons distingué, par ordre d'importance : de la kaolinite, du mica blanc, de la limonite et de fines particules clastiques de quartz et de tourmaline. Nous n'y avons trouvé ni rutile ni zircon.

On conçoit fort bien la présence du kaolin et de la muscovite, qui sont les produits de l'altération naturelle des feldspaths. La lévigation de l'arkose altérée nous a donné du kaolin et des paillettes extrêmement ténues de mica.

On trouve d'ailleurs en plusieurs endroits de véritables lits de kaolin entre les bancs d'arkose. Nous avons recueilli du kaolin à peu près pur dans une carrière abandonnée située à environ 1 kilomètre vers l'Ouest de la tranchée de Sart-Bernard.

(1) Band II, Erste Hälfte, S. 41.

La présence de la limonite et celle de débris clastiques très ténus s'expliquent également d'elles-mêmes. L'arkose bleu verdâtre prise dans les bancs les moins altérés nous a montré assez bien de grains de pyrite dans le ciment. Nous croyons pouvoir déterminer comme sérécité une partie notable du ciment de ces couches à teinte sombre.

Nous avons déjà dit que le quartz constitue toujours au moins 70 % de la masse de la roche étudiée. Il forme la très grande majorité des grains clastiques. On trouve à côté de lui des éléments allothigènes dont la présence est sensiblement constante, en petite quantité toutefois. Ce sont la tourmaline et la muscovite clastique.

La tourmaline existe en fragments généralement assez anguleux, esquilleux même, ayant vraisemblablement appartenu à des cristaux de dimensions plus considérables, très différents « des tourmalines microscopiques qui abondent dans les phyllades ardennaises ⁽¹⁾ ».

La muscovite se montre en paillettes de 1/2 à 2 millimètres environ; on la voit briller sur la cassure de certains échantillons, ainsi que sur la surface extérieure noire des cailloux de phtanite. Quelques préparations normales au clivage basal de la muscovite montrent les lames de clivage ployées et froissées au contact des grains du quartz.

Les paillettes, dont la section correspond approximativement à la direction du clivage basal, montrent les contours déchiquetés propres aux lamelles de mica clastique. Nous n'y avons vu aucun minéral inclus.

Il faut ajouter aux minéraux que nous venons de mentionner, deux roches dont on trouve de menus fragments roulés dans l'arkose de Dave. On peut, même à l'œil nu, distinguer, dans la cassure, des grains de quartzite roulés, dont la structure microscopique est des plus caractéristiques.

On voit en outre des grains noirs — déjà mentionnés à propos des caractères extérieurs de l'arkose — d'une roche à grain très fin, présentant absolument le même aspect que les phtanites noirs existant dans les phyllades graphiteux du massif du Brabant (*Rv* de la légende officielle), notamment à Franquénies. L'examen microscopique les fait reconnaître pour de véritables phtanites. Nous en donnons, figure 2, une microphotographie.

Nous n'avons rencontré, dans l'arkose de Dave, aucun fragment de roche éruptive.

(1) RENARD, *op. cit.*, p. 122.



FIG. 1.
× 40 — Lumière naturelle.



FIG. 3.
× 20. — Nicols croisés

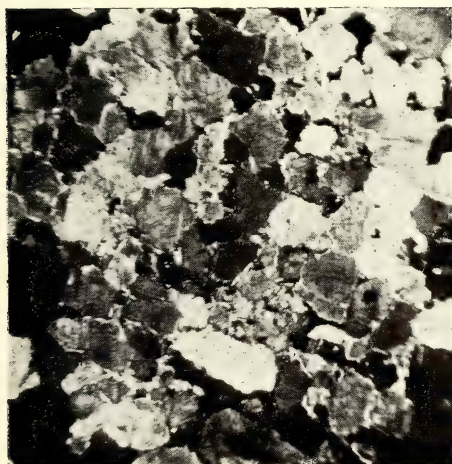


FIG. 2.
× 40. — Nicols croisés.

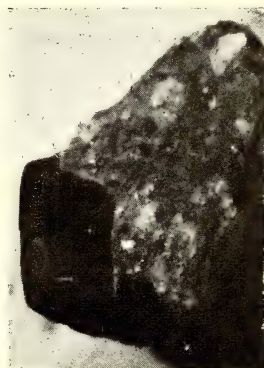


FIG. 5.
Grandeur naturelle.

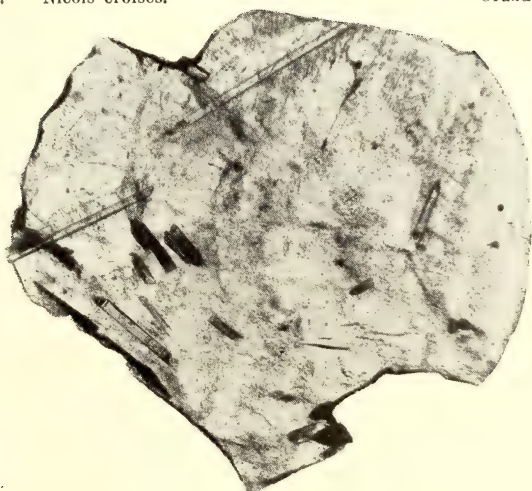


FIG. 4.
Longueur 4 millimètres. — Lumière naturelle.

Si l'on se reporte à la description donnée par Renard de l'arkose de Haybes, on constatera, entre les caractères de cette roche et ceux de l'arkose de Dave, une remarquable similitude.

L'étude des préparations de M. Stiénon nous a amené, comme pour les caractères extérieurs, à relever certaines différences.

Mentionnons d'abord la présence fréquente de silice formée «in situ». Bon nombre de sections minces montrent des veines de silice recristallisée, traversant indifféremment les grains de quartz et le ciment. Mais nous avons en outre rencontré un certain nombre de plages où il n'y a pour ainsi dire que du quartz, chaque grain de quartz élastique étant enrobé par de la silice cristalline à orientation optique conforme à la sienne, absolument comme dans les quartzites proprement dits, dont notre arkose, vue en lumière polarisée, ne se distingue que par la grosseur des éléments. Nous donnons (fig. 3) la photographie d'une de ces plages vue entre nicols croisés, sous un faible grossissement.

Dans l'étude précitée, page 127, Renard déclare que dans l'arkose de Haybes « on ne voit jamais de quartz authigène complétant les formes cristallines des grains élastiques et s'orientant comme eux; jamais non plus on n'y observe des plages quartzieuses formées en place avec grains microscopiques possédant chacun leur orientation individuelle ».

On voit par notre figure 3 qu'il n'en est nullement de même dans l'arkose de Dave.

Une autre différence porte sur la manière d'être de la tourmaline. Un certain nombre de grains de quartz de nos préparations se sont montrés remarquablement riches en inclusions de tourmaline parfaitement visibles à la loupe, et apparaissant au microscope sous forme de longues aiguilles colorées en vert bleuâtre, avec pléochroïsme intense, rencontrées parfois par la lame de manière à montrer nettement la section en triangle curviligne caractérisant les prismes de tourmaline. L'échantillon représenté par la figure 4 mesure, dans sa plus grande longueur, 4 millimètres. On y reconnaît clairement seize cristaux de tourmaline, dont l'un, tout au-dessus de la photographie, montre une section ditrigonale assez nette (1).

L'aspect de ces cristaux rappelle, de façon frappante, la manière d'être des aiguilles de tourmaline dans les luxullianites, où on les voit fréquemment en aiguilles transparentes très fines, traversant indiffé-

(1) La tourmaline en aiguilles de ce genre est répandue dans un grand nombre de couches du Dévonien inférieur. Nous en avons constaté la présence constante dans les

remment le quartz ou le feldspath. La présence de la tourmaline en aiguilles dans une arène luxullianitique doit se manifester sous deux formes : 1° en inclusions dans les grains de quartz ; 2° en menus fragments et en fines aiguilles mis en liberté par la kaolinisation du feldspath.

La présence de muscovite clastique, de tourmaline, l'aspect des grains de quartz criblés d'inclusions, le contour rectiligne de certains de ces grains, indiquent comme origine à peu près certaine de l'arène dont la consolidation a formé notre arkose, un massif granulitique dont nous ignorons complètement la situation. Il nous paraît extrêmement probable qu'une grande partie de ce massif était constituée par une luxullianite.

Il nous reste à dire quelques mots des cailloux qu'empâte fréquemment l'arkose à la base de ses bancs les plus inférieurs.

Nous y avons recueilli trois types différents :

1° Des cailloux de quartz laiteux, blanc ou rose, colorés par un peu d'oligiste finement disséminé. Ces cailloux ont fréquemment une seule orientation cristallographique et contiennent des quantités d'inclusions liquides. Ils montrent généralement l'extinction onduleuse comme les grains de l'arkose ;

2° Des cailloux, généralement petits, de quartzite verdâtre ou blanchâtre ; nous en possédons des sections minces très caractéristiques ;

3° Des cailloux noirs, de forme plus ou moins polyédrique, à arêtes peu émoussées et à cassure compacte, d'un noir intensé.

Certains de ces cailloux montrent une stratification fine et régulière. La photographie 5 montre un de ces cailloux simulant de façon curieuse un cristal triclinique de forme $m \ t \ p \ g^1 \ a^1$. On voit clairement sur cet échantillon la stratification parallèle à la face qu'on noterait g^1 s'il

lames minces que nous avons taillées dans les grès du bois d'Ausse, les grès d'Acoz et les grès verts de Wépion exploités dans la vallée de Fosses.

Elle est particulièrement répandue dans les roches gedinniennes, au point qu'elle nous a servi de caractère pour reconnaître, au mois de décembre 1906, un produit d'altération de roches gedinniennes dans une substance pulvérulente blanche à forte odeur argileuse, que nous avait adressée M. Leclercq-Veriter, d'Arlon. Au microscope, nous y avons reconnu de nombreuses lamelles de kaolinite, une fine poussière de quartz clastique et de nombreux fragments d'aiguilles de tourmaline, dont plusieurs nous ont montré une section ditrigonale nette. Il était évident, comme nous l'avons écrit en janvier 1907 à M. Leclercq-Veriter, que le kaolin et la tourmaline en aiguilles ne pouvaient provenir que d'une roche feldspathique tourmalinifère. En Ardenne, avions-nous ajouté, nous ne connaissons que l'arkose gedinnienne qui réponde à ce signalement.

s'agissait d'un véritable cristal. La forme est évidemment purement accidentelle : un seul de nos cailloux la présente; la plupart sont vaguement parallélépipédiques. La photographie 2 représente la section mince d'un de ces cailloux. On y reconnaîtra aisément la structure des phthanites. La présence de roches de cette espèce n'a rien qui doive surprendre, le massif cambrien du Brabant contenant, notamment à Franquemies, des phyllades noirs graphiteux avec phthanites.

M. LE PRÉSIDENT félicite l'auteur d'entrer dans la voie de l'étude lithologique des roches sédimentaires, actuellement si négligée et qui peut cependant se montrer si féconde.

H. DE DORLODOT. — Sur la prétendue coïncidence entre certaines éruptions du Brabant ⁽¹⁾ et les dislocations observées dans les îles Britanniques.

Une remarque que j'ai faite incidemment, à la séance d'avril ⁽²⁾, et la riposte qu'elle m'a valu de la part de M. Simoens, à la séance de mai ⁽³⁾, m'amènent à dire, plus nettement que je ne l'eusse désiré, ce que je pense de la question soulevée par M. Simoens à la séance de janvier 1907 ⁽⁴⁾ et sur laquelle il est revenu depuis lors à plusieurs reprises ⁽⁵⁾. Cette question peut se poser comme suit : *Est-il logique d'admettre une relation de causalité entre les discordances qui se constatent en Angleterre, à divers niveaux précis du système silurien, et la présence, dans notre massif silurien du Brabant, des porphyroïdes de Grand-Manil et de la Volée, de la rhyolite ancienne de Grand-Manil et de la porphyroïde de Fauquez ?*

Rappelons d'abord quelques principes. A moins de vouloir faire de la science *a priori*, lorsque l'on veut montrer la coïncidence de deux séries de faits, pour en déduire ensuite, par induction, qu'il existe entre ces deux séries de faits quelque relation de causalité, il faut :

1° Étudier séparément chacune des deux séries de phénomènes et tirer, s'il y a lieu, les conclusions qui se dégagent, pour chacune d'elles, de cette étude séparée;

(1) Nous prenons ici ce terme comme exprimant la région géologique où affleure le massif siluro-cambrien connu sous le nom de *massif du Brabant*.

(2) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXII, *Proc.-verb.*, p. 131.

(3) *Ibid.*, t. XXII, *Proc.-verb.*, p. 196.

(4) *Ibid.*, t. XXI, *Proc.-verb.*, p. 15.

(5) *Ibid.*, t. XXI, *Proc.-verb.*, p. 267; t. XXII, *Proc.-verb.*, p. 129.

2° Après cela seulement, il est permis de comparer ces deux séries de faits ou de conclusions, afin de constater s'il existe des coïncidences entre elles;

3° Enfin, dans l'hypothèse que ces coïncidences existent, il y a lieu d'examiner si le nombre ou la constance de ces coïncidences, ou d'autres circonstances particulières, permettent de conclure que l'on n'a pas affaire à des coïncidences fortuites. Il peut arriver que la probabilité d'une coïncidence fortuite soit très grande, comme il peut se faire qu'elle soit sensiblement nulle, et tous les intermédiaires peuvent se présenter entre ces deux cas extrêmes. L'hypothèse d'une relation de causalité peut donc inversement revêtir toutes les formes intermédiaires entre la supposition purement gratuite et la théorie moralement certaine. L'appréciation du degré de probabilité est d'ailleurs particulièrement délicate lorsque, d'après la nature du problème, ce degré de probabilité échappe au calcul mathématique.

Ces principes posés, passons à l'examen de la question en litige. Nous examinerons successivement les trois cas cités par M. Simoens.

I. — LA PORPHYROÏDE DE GRAND-MANIL *paraît* située *vers* la limite entre le Caradoc et le Llandovery, dans ce sens qu'elle est en relation immédiate avec une faune du Llandovery inférieur, tandis que, au-dessous d'elle, on n'a pas trouvé de fossiles caractéristiques de l'étage de Llandovery et qu'une belle faune caradocienne monte jusqu'à une bonne trentaine de mètres sous le niveau de la porphyroïde.

Mais il résulte des études du commandant Mathieu ⁽¹⁾, non seulement que cette porphyroïde n'est pas une roche éruptive proprement dite, c'est-à-dire une roche provenant directement de la consolidation d'un magma en fusion ignée, mais encore qu'elle ne doit pas son origine à la cimentation de matériaux de projection volcanique, soit déposés à l'endroit même de leur chute, soit entraînés plus loin par les eaux. Cette roche est, au contraire, une roche détritique, *dans le sens le plus strict du mot*, ses matériaux ayant été vraisemblablement « arrachés, par érosion, à des masses kéraatophyriques existant sur le littoral ⁽²⁾ ». M. Mathieu montre, en outre, que ces masses kéraatophyriques avaient subi des phénomènes d'altération, dus probablement aux agents atmosphériques ⁽³⁾. D'où nous pouvons conclure que, dans

(1) E. MATHIEU, *La tuffoïde kéraatophyrique de Grand-Manil* (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., t. XIX, *Mém.*, pp. 499-525).

(2) *Loc. cit.*, p. 525

(3) *Loc. cit.*, p. 523.

l'état actuel de la science, la seule chose qu'il soit possible de dire sur l'âge de la roche éruptive qui a fourni les matériaux de la porphyroïde de Grand-Manil, c'est que cette roche éruptive est antérieure au niveau stratigraphique de la porphyroïde. Par contre, nous n'avons aucune donnée qui nous permette de limiter l'ancienneté de cette roche éruptive.

M. Simoens ⁽¹⁾ nie, il est vrai, la conclusion de M. Mathieu que nous avons placée plus haut entre guillemets. Il se base sur la forme plutôt anguleuse qu'arrondie des fragments de quartz, forme « qui a fait dire au capitaine Mathieu : L'état des éclats de quartz des roches de Grand-Manil semble indiquer que leur transport n'a pas été long ». Et M. Simoens conclut : « Ces caractères excluent tout d'abord leur origine littorale ; il n'est pas possible, d'après l'examen de la roche, d'admettre qu'ils proviennent de la destruction d'une côte ou falaise. » Il est assez curieux de mettre en regard de cet argument de M. Simoens le paragraphe entier de M. Mathieu ⁽²⁾. « Il est donc vraisemblable, nous dit ce savant lithologiste, de le ⁽³⁾ supposer constitué à l'origine par une succession de *tufs clastiques kératophyriques*, formés par des apports successifs de matériaux arrachés par érosion à des masses kératophyriques existant au voisinage de la côte, chaque apport étant suivi d'un remaniement sur place. J'ai dit *au voisinage de la côte*, car l'état des éclats de quartz des roches de Grand-Manil semble indiquer que leur transport n'a pas été très long. » Outre que M. Simoens substitue le terme *long* au terme *très long* employé par l'auteur qu'il prétend citer, il est clair que, dans l'esprit de cet auteur, le caractère invoqué n'exclut pas l'origine littorale des éléments, puisque cette origine est formellement affirmée par M. Mathieu dans le même contexte. M. Mathieu, qui n'ignore pas que les grains de quartz déposés au large sont souvent beaucoup moins roulés que ceux qui se déposent sur les plages, a voulu exclure simplement, pensons-nous, un long transport par les eaux continentales.

M. Simoens, pour rejeter la conclusion admise par le commandant Mathieu, a recours encore à un autre argument : « c'est, dit-il, que la roche est interstratifiée dans des schistes siluriens, présentant les caractères d'un dépôt bathyal et plus particulièrement celui désigné

(1) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXII, *Proc.-verb.*, p. 197.

(2) *Mém. cité*, p. 524.

(3) Le gisement de Grand-Manil.

sous le nom de facies argileux ou boue à graptolithes ⁽¹⁾ ». Nous regrettons de devoir constater que cet argument est basé sur une erreur de fait. La porphyroïde de Grand-Manil n'est pas interstratifiée entre des couches à facies graptolithique. La faune des schistes quartzeux et grossiers de l'assise de Gembloux (Caradoc), comme la faune Llando-verienne qui, à trois reprises, s'observe au milieu et au sommet de la porphyroïde, dénotent, aussi bien que la nature des roches, une profondeur assez faible pour que l'agitation des eaux y fût très sensible. C'est ce que comprend fort bien le commandant Mathieu ⁽²⁾, qui admet une profondeur d'une centaine de mètres, mais déclare qu'il faut supposer, pour cela, qu'à cette profondeur la mer a pu remanier la roche porphyroïde. Le *facies à trilobites et brachiopodes mélangés*, qui caractérise paléontologiquement ces couches, est un des facies classiques de la région marine connue des Allemands sous le nom de *Flachsee* et pour laquelle M. Haug a créé les termes *région néritique* et *facies néritiques* ⁽³⁾. Rappelons d'ailleurs, pour le cas considéré, l'abondance de brachiopodes à côtes bien accentuées, la présence de coraux et de gastropodes qui, d'après l'analogie avec les formes actuelles, devaient être herbivores, enfin l'identité des trilobites avec ceux que l'on rencontre dans les dépôts coralliens des âges correspondants et la structure normale des yeux de beaucoup d'entre eux.

Nous ne croyons pas nécessaire de nous arrêter à réfuter directement l'hypothèse proposée par M. Simoens ⁽⁴⁾, M. Mathieu ayant examiné, dans son mémoire sur la porphyroïde de Grand-Manil, tous les éléments de cette hypothèse dont l'impossibilité ne saute pas aux yeux de prime abord ⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXII, *Proc.-verb.*, p. 198.

⁽²⁾ *Mém. cité*, p. 522.

⁽³⁾ ÉM. HAUG, *Revue générale des sciences pures et appliquées*, t. IX, 1898, p. 496; *Traité de Géologie*, 1907, I, pp. 86 et 149.

⁽⁴⁾ *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXII, *Proc.-verb.*, p. 198. Cf. *Ibid.*, t. XXI, *Proc.-verb.*, p. 268.

⁽⁵⁾ Afin de montrer aux géologues qui n'auraient pas lu, ou n'auraient pas présent à la mémoire le travail de M. Simoens, que l'appréciation renfermée dans ces derniers mots n'a rien d'exagéré, nous tenons à répéter ici les termes dont s'est servi notre Collègue pour énoncer son hypothèse. « Ces porphyroïdes, dit-il,..... proviennent de la destruction de masses flottantes de scories et de cendres entraînées par les courants au large des côtes où se produisaient les phénomènes éruptifs qui se localisèrent en Angleterre entre le Caradoc et le Llandovery; les caractères anguleux s'expliquent par l'éclatement des éléments chauds au contact de l'eau de la mer où ils tombaient et les caractères roulés s'expliquent de même par la destruction par les vagues de ces masses flottantes. »

Nous pouvons donc conclure : contrairement à ce que pense M. Simoens, il n'existe aucune preuve de la coïncidence du phénomène éruptif qui a fourni les éléments de la porphyroïde de Grand-Manil, avec les mouvements tectoniques constatés localement en Angleterre, entre le Caradoc et le Llandovery.

Quant à la porphyroïde de la Volée, son origine, d'après M. Mathieu ⁽¹⁾, est analogue à celle de la porphyroïde de Grand-Manil, mais son âge précis est jusqu'ici inconnu.

II. — A l'inverse de ces porphyroïdes, la roche décrite par de la Vallée Poussin ⁽²⁾ sous le nom de rhyolite ancienne de Grand-Manil est une véritable roche éruptive, et il semble bien que l'on doive la considérer comme une nappe. L'âge de l'éruption est donc déterminé par l'âge des couches entre lesquelles elle se présente.

M. Simoens suppose que cette nappe éruptive se trouve exactement à la limite entre le Llandovery inférieur, ou Groupe de Gwastaden, et le Llandovery supérieur, ou Groupe de Caban. M. Malaise a fait remarquer déjà que cette hypothèse est purement gratuite, puisqu'on trouve les mêmes graptolithes au-dessous et au-dessus de la nappe de rhyolite ⁽³⁾.

Mais on peut serrer la question de plus près. En effet, si l'on consulte le mémoire de M. Herbert Lapworth intitulé : *The Silurian sequence of Rhayader* ⁽⁴⁾, on constate que, à l'exception de *Climacograptus normalis*, qui se rencontrerait à peu près à tous les niveaux du Llandovery proprement dit ⁽⁵⁾, les graptolithes signalées par M. Malaise *au-dessus* de la rhyolite ⁽⁶⁾ font défaut dans le groupe de Caban, ainsi que dans

(1) E. MATHIEU, *Sur l'existence de deux porphyroïdes à Fauquez*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXII, *Proc.-verb.*, pp. 123-128.)

(2) CH. DE LA VALLÉE POUSSIN, *Les anciennes rhyolites, dites eurites, de Grand-Manil*. (BULL. ACAD. ROY. DES SCIENCES DE BELG., 3^e série, t. X (1885), pp. 253-315.)

(3) C. MALAISE, *Position de quelques rhyolites et porphyroïdes du massif silurien du Brabant*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXI, *Proc.-verb.*, pp. 269-270.)

(4) Q. J. of the Geol. Soc. of London, vol. LVI (1900), pp. 67-135.

(5) Toutefois, d'après MISS GERTRUDE L. ELLES et M^{rs} SHAKESPEAR (MISS ETHEL. M. R. WOOD), *A Monograph of British Graptolites*, part V (1906), la var. *normalis* du *Cl. scalaris* ne monterait pas jusqu'à l'Upper Birkhill ou Llandovery supérieur. Il en est autrement du *Cl. scalaris* type, qui ne se rencontrerait pas dans le Lower Birkhill ou Llandovery inférieur, mais se trouverait en petit nombre partout où l'on rencontre l'Upper Birkhill et se trouverait en outre, quoique plus rarement, dans les couches inférieures de l'étage de Gala, considéré comme le représentant du Tarannon dans le Sud de l'Écosse.

(6) On peut trouver la liste de ces graptolithes dans diverses publications de M. C. MALAISE et notamment dans l'*État actuel de nos connaissances sur le Silurien de la Belgique* (ANN. SOC. GÉOL. DE BELG., t. XXV^{bis}, p. 198).

les autres gisements bien étudiés du Llandovery supérieur du Pays de Galles. Il n'en est pas tout à fait de même, il est vrai, pour le Sud de l'Écosse, où trois espèces de Grand-Manil (le *Monograptus gregarius*, le *M. leptotheca* et le *M. tenuis*) s'élèvent jusque dans les couches inférieures de l'*Upper Birkhill*. Mais, à supposer que ce fait ne tende pas simplement à démontrer que les subdivisions admises dans les *Southern Uplands* ne correspondent pas exactement aux subdivisions typiques du Pays de Galles, il n'en resterait pas moins vrai que plusieurs espèces de graptolithes des couches supérieures aux rhyolites de Grand-Manil sont également caractéristiques du *Lower Birkhill*. Ce sont : *Diplograptus modestus* Lapw., *Climacograptus rectangularis* M'Coy et *Diplograptus elongatus* Lapw. Et nous pouvons ajouter, d'après la note précédente, *Cl. normalis*, car c'est bien cette forme, et non le *Cl. scalaris* type, qui se trouve à Grand-Manil.

De tous ces faits, il résulte que la rhyolite de Grand-Manil ne se trouve pas, comme le suppose M. Simoens, à la limite entre le Llandovery inférieur et le Llandovery supérieur, mais bien en plein Llandovery inférieur, ou Groupe de Gwastaden.

III. — La question de l'origine et de l'âge de la porphyroïde de Fauquez et du Bois-des-Rocs est plus difficile à trancher. Mais, à supposer que l'éruption qui a fourni les éléments de la porphyroïde, soit contemporaine des couches au milieu desquelles s'observe cette roche, rien ne permet certainement de penser qu'elle doive se placer à la limite entre le Llandovery proprement dit et le Tarannon. Au contraire, dans la mesure où la stratigraphie de la région permet d'en juger, il y a lieu de croire que la porphyroïde en question est située au-dessus des couches où M. Malaise a trouvé *Climacograptus scalaris*, var. *normalis*, et en dessous de celles où le même savant a découvert *Diplograptus modestus* ⁽¹⁾. M. Simoens ⁽²⁾ déclare ne pas savoir quelle importance M. Malaise attache au *Diplograptus modestus*; il ajoute que ce fossile n'est pas cité dans les dernières monographies du Llandovery et du Tarannon, et conclut, en conséquence, qu'il lui paraît difficile de se prononcer à son sujet. Or, M. Herbert Lapworth, dans son mémoire de 1900 cité plus haut, range le *Diplograptus modestus* au niveau des

(1) *Bull. Soc. belge de Géolog.*, t. XXI, *Proc.-verb.*, pp. 269-270. Le texte de la note, tel qu'il se trouve inséré aux procès-verbaux, ne spécifie pas qu'il s'agit de la variété *normalis* du *Cl. scalaris*. Mais M. Malaise l'avait dit en séance et il nous écrit qu'en effet il n'a trouvé dans ce gisement que la var. *normalis* et non le *Cl. scalaris* type.

(2) *Ibid.*, t. XXII, *Proc.-verb.*, p. 131.

espèces les plus caractéristiques du Llandovery inférieur (Gwastaden Group, Lower Birkhill, etc.), non seulement en Angleterre et en Écosse, mais encore *dans tout le Silurien de l'Europe* ⁽¹⁾, et le dernier fascicule paru de *A Monograph of British Graptolites* ⁽²⁾ confirme la grande importance de ce fossile, comme caractéristique du Llandovery inférieur (*Lower Birkhill Shales or their equivalents*). Donc, pour autant qu'on puisse s'en rapporter aux faits connus, il faut considérer la porphyroïde du Bois-des-Rocs comme appartenant au Llandovery inférieur ⁽³⁾, et non comme située à la limite entre le Llandovery supérieur et le Tarannon.

Concluons : des trois coïncidences supposées par M. Simoens, l'une est certainement contraire aux faits, les deux autres le sont probablement. En tout cas, il n'existe aucun fait qui tende à les corroborer.

Nous pourrions nous en tenir là. Mais nous tenons à ajouter que si, contrairement à ce que nous avons démontré à la suite de M. Malaise et de M. Mathieu, les coïncidences supposées par

(1) « Among these characteristic forms (rigidly confined to the Gwastaden Group), may be specially mentioned *Diplograptus modestus*, and *Climacograptus rectungularis*..., forms which have never been known to occur outside the Lower Birkhill Shales or their equivalents, either in the South of Scotland or even throughout the whole of the Silurian rocks of Europe. » (HERB. LAPWORTH, Mém. cité p. 126.)

(2) Mém. cité, part VI (1907), p. 264. Nous croyons utile de rappeler que ce mémoire, qui paraît dans les publications de la *Palaeontographical Society*, est édité par CHARLES LAPWORTH.

(3) M. Simoens dit (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXI, *Proc.-verb.*, p. 269) que, dans le centre du Pays de Galles, le Tarannon montre une transgression remarquable, recouvrant *souvent en discordance, tantôt la série de Caban*, tantôt la série de Gwastaden. Le caractère éminemment transgressif que présentent les couches de Tarannon dans le Pays de Galles est, en effet, un fait incontestable et connu depuis longtemps; mais ce phénomène, qui s'est poursuivi pendant toute la durée de cet étage, avait commencé à se manifester déjà pendant la durée du Llandovery supérieur et paraît s'être continué jusque vers la fin du Silurien. Il ne s'agit donc nullement d'un fait caractérisant la base du Tarannon. Il en est de même des discordances qui accompagnent ce phénomène transgressif: les divers niveaux du Llandovery supérieur, du Tarannon ou des couches siluriennes plus élevées peuvent reposer en discordance sur le Llandovery inférieur ou sur des couches plus anciennes. Nous avouons toutefois ne connaître aucun fait bien établi de discordance *entre le Tarannon et le Llandovery supérieur*. La limite entre le groupe de Caban, qui représente le Llandovery supérieur dans le district de Rhayader, et les *Rhayader Pale Shales*, qui constituent le Tarannon de ce district, est même particulièrement difficile à tracer. Nous nous demandons donc si le troisième phénomène de discordance, auquel M. Simoens synchronise erronément l'éruption qui a fourni les matériaux de la porphyroïde du Bois-des-Rocs, a une existence réelle.

M. Simoens étaient établies, il y aurait tout lieu de croire que ces coïncidences sont purement fortuites. En effet, des phénomènes éruptifs ont été constatés, notamment dans les îles Britanniques, à peu près à tous les niveaux du Silurien ⁽¹⁾, loin d'être limités aux niveaux caractérisés tectoniquement par des discordances de stratification. Il serait absurde, *a priori*, de supposer que cette influence *exclusive*, qui ne s'est pas manifestée dans les régions disloquées à ces époques, se soit fait sentir dans des régions éloignées. A plus forte raison ne peut-on affirmer *a priori* que les éruptions qui se sont produites chez nous, *doivent* correspondre à des limites précises marquées en Angleterre par des discordances de stratification et conclure de là, comme a voulu le faire M. Simoens, au synchronisme *exact* de nos éruptions et des périodes de dislocation en Angleterre. Cette méthode *a priori* n'est pas seulement hautement antiscientifique, elle est encore, dans l'espèce, en opposition flagrante avec ce que nous enseignent les phénomènes actuels. Voyons-nous surgir une chaîne de montagnes dans le centre ou le Nord de l'Europe, chaque fois qu'il se produit une éruption du Vésuve ou de l'Etna?

La séance est levée à 25 heures.

(1) Voir notamment ARCH. GEYKIE, *Q. J. G. S. of London, Proceedings*, pp. 405-462.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

PRÉSIDENT D'HONNEUR :

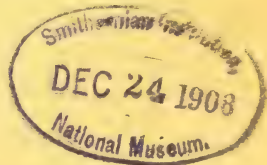
S. A. R. le Prince ALBERT de Belgique

Procès-Verbal

DE LA SÉANCE DU 15 JUILLET 1908

Vingt-deuxième année

Tome XXII — 1908

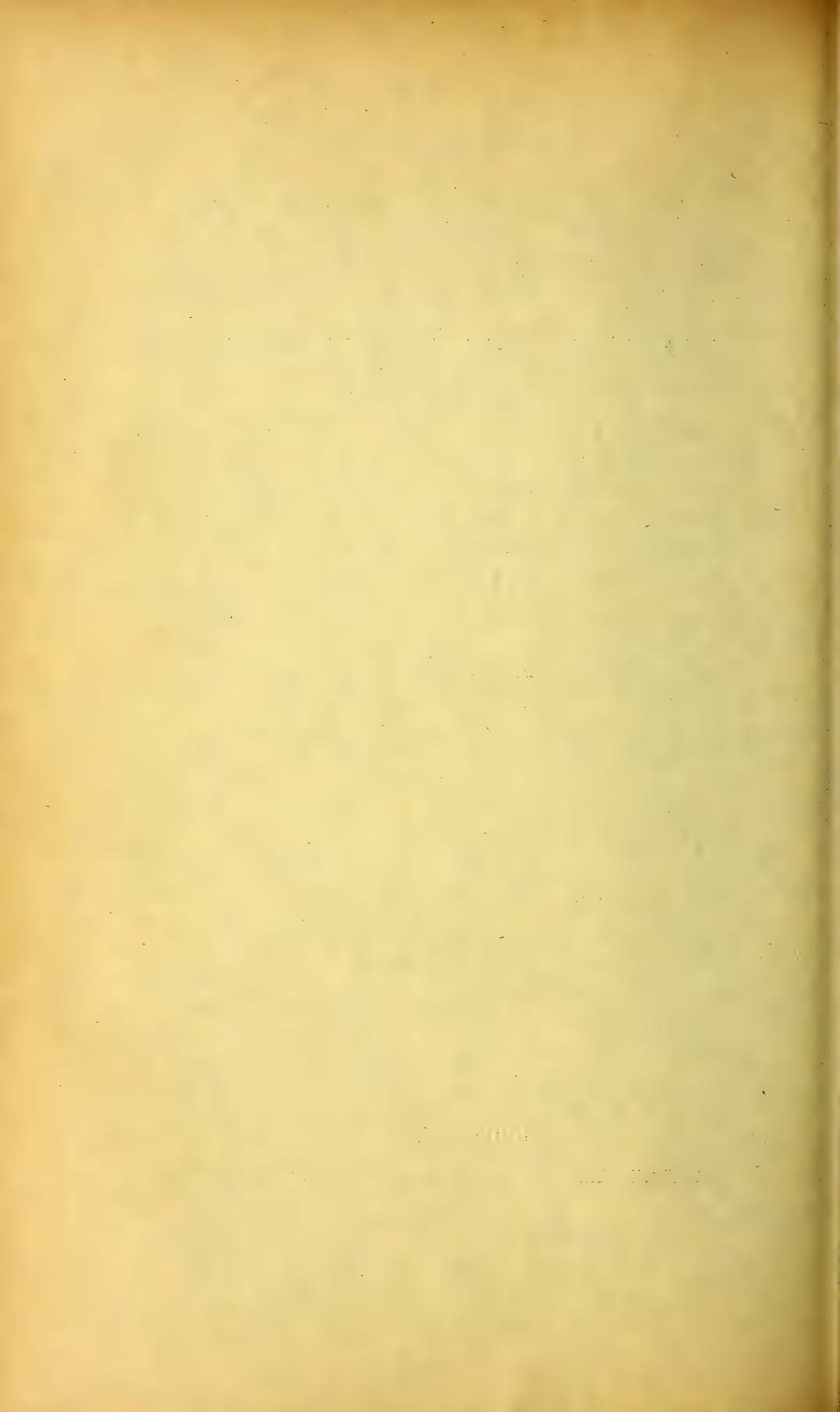


BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DES ACADEMIES ROYALES DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

1908



SÉANCE MENSUELLE DU 15 JUILLET 1908.

Présidence de M. H. de Dorlodot, président.

La séance est ouverte à 16 h. 35 (16 membres sont présents).

Décès :

M. le Président a le regret d'annoncer le décès du chevalier Enrico de Nicolis, membre effectif de la Société depuis 1888, décédé à San-Massino, sur l'Adige, le 4 juillet dernier.

Approbation du procès-verbal de la séance de juin :

Ce procès-verbal est adopté sans observations.

Correspondance :

1. Le Recteur de l'Université de Catane annonce que le 19 courant sera inauguré, sur la maison où a vécu le célèbre naturaliste Giuseppe Gioeni, un monument commémoratif.

2. Le huitième Congrès international d'Hydrologie, de Climatologie, de Géologie et de Thérapie par les agents physiques, aura lieu à Alger du 4 au 10 avril 1909. Les rapports doivent y être adressés, au plus tard le 31 janvier 1909, au Secrétaire général Dr L. Raynaud, 7, place de la République, à Alger.

3. Le Gouverneur du Brabant a envoyé à la Société un subside de 1,000 francs pour 1908. (Remerciements.)

4. Le Collège des bourgmestre et échevins de la ville d'Anvers a envoyé un subside de 500 francs pour 1908. (Remerciements.)

5. La Société géologique de Belgique propose à la nôtre de se joindre à elle pour demander au Gouvernement de faire exécuter un

nouveau tirage des planchettes épuisées de la Carte géologique au $1/40\,000$; ces cartes, au nombre de seize, comprennent principalement toute la région de la Meuse de Namur à Visé. (Adopté.)

6. M. A. Issel fait hommage à la Bibliothèque de son ouvrage : *La Ligurie préhistorique*.

7. M. Stanislas Meunier fait hommage à la Bibliothèque de son ouvrage : *Géologie*.

8. M. le Dr E. Beekman fait hommage à la Bibliothèque de l'ouvrage : *Essai sur la constitution géologique de la Guyane hollandaise*, de M. H. Van Cappelle, suivi d'une étude pétrographique par lui-même.

Dons et envois reçus :

1° De la part des auteurs :

5607. ... *Carta geologica delle Alpi occidentali dedotta dal Rilevamenti eseguiti dagli Ingegneri del R Corpo delle Miniere dal 1888 al 1906 essendo direttori geologico d'Italia F. Giordano († 1892) e N. Pellati († 1907)*. Échelle $1/400\,000$. Roma, 1908. 1 feuille.
5608. ... *A Guide to the Elephants (Recent and Fossil) exhibited in the Department of Geology and Palaeontology in the British Museum (Natural History) Cromwell Road, London, S. W.* London, 1908. Brochure in-8° de 36 pages et 31 figures.
5609. Teubner, B.-G. *Verslag auf dem Gebiete der Mathematik, Naturwissenschaften und Technik nebst Grenzwissenschaften*. Leipzig, 1908. Volume in-8° de 615 pages et 9 portraits.
5610. Renier, A. *Les méthodes paléontologiques pour l'étude stratigraphique du terrain houiller*. Liège, 1908. Extrait in-8° de 176 pages et 70 figures.
5611. Renier, A. *Note sur la Flore de l'assise moyenne H1b de l'étage inférieur du terrain houiller*. Liège, 1908. Extrait in-8° de 11 pages.
5612. Carruthers, R.-G. *A Revision of some carboniferous Corals*. Londres, 1908. Extrait in-8° de 38 pages, 3 planches et 8 figures.
5613. Zlatarski, G.-N. *La série miocène en Bulgarie*. Sofia, 1908. Extrait in-8° de 82 pages.
5614. Zlatarski, G.-N. *La série éocétacée ou le Crétacé inférieur en Bulgarie (avec un résumé en français)*. Sofia, 1908. Extrait in-8° de 82 pages et 1 planche.
5615. Pittman E.-F. *Problems of the Artesian Water Supply of Australia : with special reference to professor Gregory's Theory*. Sydney, 1908. Extrait in-8° de 30 pages, 1 planche, 1 carte et 6 figures.

5616. **Ricciardi, L.** *Risposta al alcune osservazioni sull' evoluzione minerale.* Napoli, 1908. Extrait in-8° de 37 pages.
5617. **Collins, W.-H.** *Report on a portion of Northwestern Ontario traversed by the National Transcontinental Railway between Lake Nipigon and Sturgeon Lake.* Ottawa, 1908. Extrait in-8° de 23 pages, 1 carte et 4 figures.
5618. **Mc Connel, R.-G.** *Report on Gold Values in the Klondike High Level Gravels.* Ottawa, 1907. Extrait in-8° de 34 pages, 1 planche, 1 carte et 4 figures.
5619. **Leach, W.-W.** *The Telkwa River and Vicinity B. C.* Ottawa, 1907. Extrait in-8° de 28 pages et 1 carte.
5620. **Spencer, J.-W.-W.** *The Falls of Niagara. Their evolution and varying relations to the Great Lakes; Characteristics of the Power, and the Effects of its Diversion.* Ottawa. Volume in-8° de 490 pages, 58 planches, 30 figures et 1 carte.
5621. **Meunier, S.** *Géologie.* Paris, 1908. Volume in-8° de 988 pages et 152 figures.
5622. **Arctowski, H., et Mill, H.-R.** *Expédition antarctique belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897-1898-1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. Rapports scientifiques publiés aux frais du Gouvernement belge sous la direction de la Commission de la Belgica. Océanographie. Relations thermiques. Rapport sur les observations thermométriques faites aux stations de sondages.* Anvers, 1908. Volume in-4° de 36 pages et 4 figures.
5623. **Lecoq, G.** *Expédition antarctique belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897-1898-1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. Rapports scientifiques publiés aux frais du Gouvernement belge, sous la direction de la Commission de la Belgica. Physique du Globe. Mesures pendulaires.* Anvers, 1907. Volume in-4° de 40 pages, 10 figures et 1 portrait.
5624. **Van Cappelle, H.** *Essai sur la constitution géologique de la Guyane hollandaise (district occidental), suivi d'une étude pétrographique, par M. E. H. Beekman.* Baarn, 1907. Volume in-8° de 179 pages et 1 carte.
5625. **Grégoire, A.** *Sur les sols dérivants du calcaire carbonifère.* Gand, 1908. Extrait in-8° de 12 pages.
5626. **Dollo, L.** *Notolepis Coatsi, poisson pélagique nouveau recueilli par l'Expédition antarctique nationale écossaise (note préliminaire).* Edinburgh, 1908. Extrait in-8° de 8 pages.

5627. **Briquet, A.** *Sur l'origine des collines de Flandre. Quelques considérations de tectonique et d'hydrographie.* Lille, 1906. Extrait in-8° de 16 pages.
5628. **Briquet, A.** *Les gisements d'oolithe silicifiée de la région de la Meuse.* Lille, 1907. Extrait in-8° de 3 pages.
5629. **Briquet, A.** *Note complémentaire sur l'origine des collines de Flandre.* Lille, 1907. Extrait in-8° de 5 pages et 2 figures.
5630. **Issel, A.** *Liguria preistorica.* Gênes, 1908. Volume grand in-8° de 765 pages, 8 planches et 271 figures.

2° Extraits des publications de la Société :

5631. **Halet, F.** *Les morts-terrains du sondage à sec d'Asch (n° 66).* Procès-verbaux de 1908. 10 pages. (2 exemplaires.)
5632. **Leriche, M.** *Sur la présence du genre *Amia* dans les « Hamstead Beds » (Oligocène inférieur) de l'île de Wight.* Procès-verbaux de 1908. 3 pages. (2 exemplaires.)
5633. **Lorié, J.** *A propos de l'étude critique de M. J. Van Baren sur la flore et l'âge géologique des argiles du Limbourg néerlandais.* Procès-verbaux de 1908. 5 pages. (2 exemplaires.)
5634. **Maillieux, E.** *Les Céphalopodes du Couvinien supérieur (Cob. n, m.).* Procès-verbaux de 1908. 7 pages. (2 exemplaires.)
5635. **Mathieu, E.** *Sur l'existence de deux porphyroïdes à Fauquez.* Procès-verbaux de 1908. 6 pages et 4 figures. (2 exemplaires.)
5636. **Mourlon, M.** *Le calcaire carbonifère et les dépôts post-primaires qui le recouvrent dans la vallée de l'Escaut, entre Tournai et Antoing.* Procès-verbaux de 1908. 17 pages. (2 exemplaires.)
5637. **Mourlon, M.** *Compte rendu de l'excursion géologique aux environs de Bruxelles, à l'occasion des grands déblais effectués à Forest pour la création de nouvelles avenues, le dimanche 29 mars 1908.* Procès-verbaux de 1908. 12 pages et 4 figures. (2 exemplaires.)
5638. **Mourlon, M.** *Allocution prononcée à l'occasion de la mort d'Albert de Lapparent.* Procès-verbaux de 1908. 2 pages. (2 exemplaires.)
5639. **Mourlon, M.** *Sur l'étude du Famennien (Devonien supérieur) de la Montagne de Froide-Veau (Dinant) et ses conséquences pour l'exploitation des carrières à pavés.* Procès-verbaux de 1908. 8 pages et 3 figures. (2 exemplaires.)

5640. **Schmitz, G.** *Encore les morts-terrains du sondage n° 66 à Asch.* Procès-verbaux de 1908. 4 pages. (2 exemplaires.)
5641. **Schmitz, G.** *Note préliminaire sur le sondage rapide d'Asch.* Procès-verbaux de 1908. 3 pages. (2 exemplaires.)
5642. **Schmitz, G.** *Les terres plastiques de Héவில்.* Procès-verbaux de 1908. 2 pages. (2 exemplaires.)
5643. **Simoens, G.** *A propos de la position stratigraphique de la porphyroïde de Fauquez.* Procès-verbaux de 1908. 3 pages. (2 exemplaires.)
5644. **Simoens, G.** *Quelques mots au sujet des cailloux dits impressionnés de la brèche du Viséen supérieur.* Procès-verbaux de 1908. 3 pages. (2 exemplaires.)
5645. **Simoens, G.** *Sur l'âge du dépôt de la porphyroïde de Grand-Manil et sur l'âge des éléments constitutifs de cette porphyroïde.* Procès-verbaux de 1908. 3 pages. (2 exemplaires.)
5646. **Simoens, G.** *Deuxième note sur le sondage de Longwy.* Procès-verbaux de 1908. 6 pages. (2 exemplaires.)
5647. **Simoens, G.** *Y a-t-il discordance du houiller sur la chaîne hercynienne à Sarrebruck?* Procès-verbaux de 1908. 10 pages. (2 exemplaires.)
5648. **Stainier, X.** *Matériaux pour la connaissance de la structure géologique du Sud-Est du Brabant.* Procès-verbaux de 1908. 21 pages et 1 planche. (2 exemplaires.)
5649. **Lorié, J.** *La stratigraphie des Argiles de la Campine belge et du Limbourg néerlandais.* Mémoires de 1907. 46 pages et 3 planches. (2 exemplaires.)
5650. **Cosyns, G.** *Vitesse de dissolution du calcaire.* Procès-verbaux de 1908. 3 pages. (2 exemplaires.)

Communications des membres :

F. KAISIN. — **Etude micrographique de quelques roches zoogènes du Devonien supérieur (Assise de Comblain-au-Pont).**

L'auteur a résumé son important travail sur ce sujet et présenté à la séance de nombreux échantillons et préparations. Cette étude paraîtra dans la collection des *Mémoires in-4°*.

EUG. MAILLIEUX. — **Sur un *Melocrinus* du Frasnien inférieur.**

Les *Melocrinus* du Frasnien belge ont fait l'objet d'un important mémoire de M. le Prof J. Fraipont ⁽¹⁾, dans lequel l'auteur décrit, de ce genre, huit espèces recueillies par G. Dewalque dans les gîtes fossilifères de Lambermont, près de Verviers, de la carrière de Beauchâteau, à Senzeille, et de Boussu-en-Fagne.

Ce dernier gisement est situé à environ 150 mètres au Sud-Est du cimetière de la localité, où une carrière entame le flanc septentrional du coteau et permet d'observer les couches suivantes, à partir de la base :

- a. Calcaire gris exploité (calcaire à *Pachystroma*);
- b. Schistes noduleux avec nombreux polypiers et brachiopodes;
- c. Marbre rouge à *Stromatactis*;
- d. Schistes noduleux comme en b, mais beaucoup moins riches en fossiles.

Les schistes noduleux b et d englobant la masse de marbre rouge c et formant du reste le substratum des schistes noirs de Matagne, appartiennent, par leur faune et leur position stratigraphique, à la zone à *Spirifer pachyrhynchus* de M. Gosselet.

Dans les schistes compris entre le massif de calcaire gris et l'îlot de marbre rouge, j'ai recueilli, avec les éléments d'une faune aussi riche que variée, plusieurs calices de *Melocrinus* appartenant à trois espèces différentes :

Melocrinus hieroglyphicus Goldf. ;

— *Konincki* Fraipont;

— *inornatus* Fraipont;

ainsi que le calice d'un individu du même genre présentant certaines particularités que cette note a pour but de signaler.

(1) J. FRAIPONT, *Recherches sur les crinoïdes du Famennien (Dévonien supérieur) de Belgique*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, *Mém.*, t. X, 1883, pp. 45 à 68, pl. II à IV, et t. XI, 1884, pp. 3 à 16, pl. I.)

Par plusieurs de ses caractères, il répond à la diagnose du *M. hieroglyphicus*. Comme cette dernière espèce, il est notamment spécialisé par la largeur relativement plus prononcée de deux de ses interradius, dont les plaques de premier ordre sont plus fortes, ainsi que par ce fait que les ornements de chaque plaque, *bien qu'ils aient toutefois une assez forte tendance à le faire*, ne traversent pas, pour s'unir à ceux des voisines, les gouttières rectilignes qui séparent ces plaques.

Melocrinus Dorlodoti nob., de Boussu-en-Fagne.

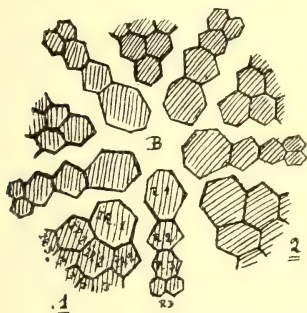


FIG. A. — Schéma d'une portion du calice (face dorsale). Grandeur naturelle.

1 et 2. Interradius plus larges que les trois autres. 1 est l'interradius anal.

IR. 1. Interradiale primaire.

IR. 2. Interradiales secondaires.

IR. 3. Interradiales tertiaires.

R. 1. Radiale primaire.

R. 2. — secondaire.

R. 3. — tertiaire.

RD. Radiales distichales.

B. Emplacement des basales, manquant sur cet exemplaire.

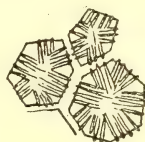


FIG. B. — Groupe de plaques grossies montrant leur ornementation et la propension des petites saillies linéaires formant cette ornementation à traverser les gouttières séparatives des plaques pour se rejoindre ⁽¹⁾

D'un autre côté, comme chez *M. Konincki* et contrairement à ce qu'on observe chez *M. hieroglyphicus*, l'interradius anal comporte trois plaques de second rang; l'ornementation des plaques consiste non en *hiéroglyphes*, mais en saillies rectilignes disposées radialement, comme celle des plaques de *M. Konincki*, ne traversant toutefois pas les sillons séparatifs de ces plaques, tout en montrant, comme il est dit plus haut, une propension assez marquée à le faire.

(1) Ce caractère est plus accentué que ne le montre la figure B.

Le *Melocrinus* de Boussu paraît donc avoir subi à la fois l'influence du *M. hieroglyphicus* et du *M. Konincki*, sans que l'on puisse l'assimiler complètement ni à l'une ni à l'autre de ces deux espèces, entre lesquelles il constitue une forme de passage; je propose donc de le dédier à notre savant Président, M. H. de Dorlodot, et de le dénommer *Melocrinus Dorlodoti*.

G. COSYNS. — **Contribution à l'étude de la thorianite de Ceylon.**

J'ai eu l'occasion d'étudier ce minéral éminemment radio-actif, grâce à l'amabilité de M. Chavanne qui a bien voulu mettre à ma disposition une certaine quantité de la thorianite faisant partie des collections du laboratoire de chimie générale de l'Université.

Je rappellerai brièvement les principaux caractères de ce minéral qui a fait l'objet de nombreux travaux remarquables, notamment de la part de MM. Ramsay, Dunstan, Wyndham, Blak, Evans, etc., dans *Nature* et dans les *Proceedings* de la Société royale de Londres.

La thorianite se rencontre parmi les produits d'altération d'une roche ancienne probablement granitique; elle est associée à divers minéraux tels que : zircon, spinelle, magnétite, grenat, fer titané, anatase, monazite, etc. Ce sont de petits cubes à éclat noir semblable à celui de la pechblende; ils sont souvent recouverts d'un enduit ocreux. La densité varie entre 8 et 10 suivant le degré de pureté des cristaux et la proportion relative d'oxyde d'urane et de thorium.

La dureté est voisine de 5,5. Le clivage n'est pas net, mais il semble plus facile suivant les faces de l'octaèdre.

Les diverses analyses chimiques présentent des résultats assez éloignés et démontrent que la thorianite n'a pas une composition rigoureusement définie, mais qu'elle est, en réalité, un mélange isomorphe de divers oxydes.

Voici une moyenne des diverses analyses :

Bioxyde de thorium	72 %
— d'uranium	12
— de cérium	6
— de lanthane yttria zirconium	4
Oxydes de titane, fer, silice, chaux	6

De plus, 1 gramme de thorianite peut dégager 10 centimètres cubes d'hélium.

Le pouvoir radio-actif de la thorianite est supérieur à celui des

pechblendes; il est supérieur à deux fois celui de l'uranium métallique et il est principalement dû au radio-thorium.

D'après certains auteurs, la thorianite cristalliserait dans le système cubique et se présenterait sous la forme de cubes déformés. D'après d'autres, on devrait la ranger dans le système rhomboédrique.

En examinant attentivement le minéral, on remarque qu'il est formé de petits hexaèdres d'aspect cubique. Quelques rares cristaux bien formés m'ont donné des mesures très voisines de 90° , mais la grande majorité des cristaux donne des mesures variant entre 84° et 93° , et l'on obtient toutes les valeurs intermédiaires sans qu'aucune ne montre une prédominance marquée.

Souvent les arêtes sont légèrement courbes et les faces ne sont pas toujours parfaitement planes.

Bref, en considérant ces petits cubes, qui ressemblent à s'y méprendre à des cristaux de pyrite limonitisés, on les prendrait volontiers pour des moulages de cristaux de fluorine ou de chabasite, dont la pseudomorphose se serait faite de conserve avec une certaine déformation des moules.

Ces petits cristaux présentent trois types de macles ou groupements caractéristiques.

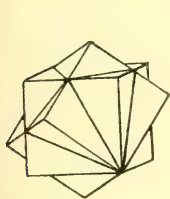


FIG. 1.

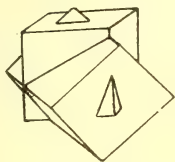


FIG. 2.

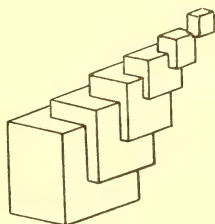


FIG. 3.

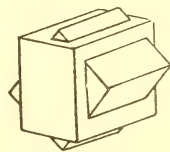


FIG. 4.

La figure 1 montre la macle par pénétration de deux cubes, l'axe de macle étant un Λ^2 commun. Cette association, ainsi que celle représentée par la figure 2, est caractéristique de la fluorine.

La figure 3 montre un groupement parallèle d'individus cristallins de grandeur décroissante.

Cette association, qui est assez fréquente, se présente sous divers aspects. Parfois les cubes constituants restent bien parallèles entre eux, se détachent bien les uns des autres, et même, dans certains cas, le dernier petit cristal constituant la série n'est attaché que par un joint à peine perceptible et très fragile aux cubes précédents. D'autres fois, les hexaèdres constituants se détachent bien moins nettement les

uns des autres et ne sont plus mis en évidence que par leurs arêtes.

Cette association ne se manifeste même parfois plus que par une simple striation, qui n'est pas toujours visible à première vue, mais qui se montre nettement au microscope en lumière réfléchie; cet assemblage peut donner aux cubes l'aspect de rhomboèdres mal équilibrés. S'il se fait que les cristaux constituants ne restent pas parallèles, ils donnent alors naissance à des plans gauches et à des arêtes courbes, et le cristal ainsi composé peut prendre l'aspect d'un rhomboèdre tordu.

La figure 4 montre un assemblage beaucoup plus rare de deux cubes maclés par pénétration, l'axe de macle étant un Λ^4 commun. Malheureusement, parmi les quelques spécimens trouvés, peu sont bien réguliers.

En observant les faces de ces cristaux sous un grossissement convenable en lumière réfléchie, on remarque que le cristal ne s'est pas développé dans un milieu riche en substance cristallisable et donnant des couches d'accroissement bien régulières. Au contraire, le cristal a été mal nourri; il a dû d'abord se développer en un squelette trémitique qui se sera complété peu à peu en individus présentant des guérissages plus ou moins irréguliers et laissant sur les cristaux des enfoncements à contours plus ou moins cristallographiques.

Parfois ces couches d'accroissement ne sont représentées que par des plaques très minces, localisées surtout aux angles et limitées vers le centre de la face par des biseaux parallèles au dodécaèdre pentagonal. Ces couches d'accroissement localisées aux angles peuvent leur donner l'aspect de cristaux déformés et ils sont alors à comparer aux cubes de pyrite décrits et étudiés si judicieusement par M. W. Prinz ⁽¹⁾.

Au point de vue optique, la thorianite présente une certaine biréfringence, mais celle-ci doit plutôt être considérée comme une anomalie optique; car quelques cristaux bien homogènes sont parfaitement isotropes et ceux qui présentent les phénomènes de polarisation, les montrent d'une façon peu nette et non uniformément répartie: c'est une polarisation analogue à celle des mélanges isomorphes et désignée sous le nom de polarisation lamellaire.

(1) W. PRINZ, *La déformation des matériaux de certains phyllades ardennais n'est pas attribuable au flux des solides*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XIX, 1905; *Mém.*, pp. 449-482.)

On sait, par exemple, que les aluns cristallisés séparément donnent des octaèdres parfaitement isotropes, mais les cristaux formés dans une solution équimoléculaire d'alun de chrome et d'alun de potasse sont biréfringents. Or, la thorianite est un mélange isomorphe de bioxyde d'urane octaédrique et de bioxyde de thorium également cubique cristallisant péniblement en enrobant divers oxydes. C'est à ce trouble de cristallisation que l'on doit attribuer les phénomènes de polarisation mal limitée et vague que présente la thorianite et qui ne peuvent être comparés à la biréfringence saine et homogène d'un cristal franchement rhomboédrique.

Les plaques minces montrent, en outre, de nombreuses inclusions de zircon et d'une substance ocreuse disséminées au hasard ou suivant des zones d'accroissement fort irrégulières, qui soulignent les difficultés de cristallisation.

En résumé, la thorianite doit être considérée comme cristallisant dans le système cubique, mais dont les cubes présentent certaines déformations attribuables, d'une part, à des groupements parallèles, d'autre part, à des accroissements irrégulièrement localisés.

RENSEIGNEMENTS BIBLIOGRAPHIQUES.

La thorianite a été étudiée au point de vue radio-actif par : M. RAMSAY (*Nature* des 30 mars, 7 et 14 avril 1904); MM. DUNSTAN, W. R., et BLAKE, S. S. (*Proceedings de la R. S. de Londres*, série A., vol. LXXVI, 1905); M. BUCHNER, E. H. (*Proceedings de la R. S. de Londres*, série A., vol. LXXVIII, 1906).

Les cristaux de thorianite et la théorie de leur formation, ont été étudiés par M. EVANS; M. TERMIER (*Bull. Soc. minéralogique de France*, t. XXVII, 1904); M. SZILARD (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, t. CXLV, 1907).

G. COSYNS. — Diabase de Tasmanie.

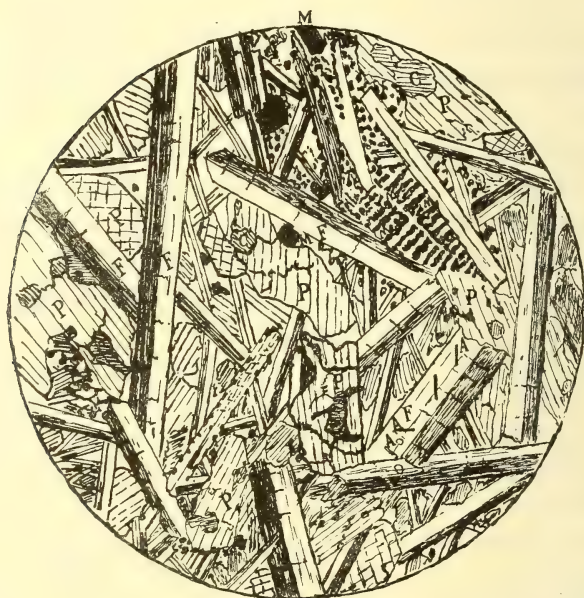
La roche éruptive (trouvée parmi les pierres utilisées par les Tasmaniens) que M. Rutot ⁽¹⁾ a eu l'amabilité de mettre à ma disposition, est une diabase à grains fins, compacte, très résistante. Sa cassure est conchoïde bien homogène et montre la couleur de la roche qui est d'un

(1) M. Rutot a reçu ces échantillons du Dr Nötling, qui les avait retirés des « natives quarries », c'est-à-dire des excavations grossièrement creusées dans le Mud stone ou roche sédimentaire métamorphisée par un large filon de roche éruptive.

gris bleu assez foncé; on y discerne assez difficilement de petits cristaux de feldspath plus clair et de petites taches sombres dues à des concentrations de magnétite. La densité de la roche est de 2.838.

L'analyse chimique donne les résultats suivants :

Silice SiO_2	56.60 %
Alumine Al_2O_3	12.50
Oxyde ferrique Fe_2O_3	6.55
Oxyde ferreux FeO	9.30
Magnésie MgO	2.55
Chaux CaO	9.50
Potasse K_2O	0.35
Soude Na_2O	1.45
Eau et divers	0.90
Traces de titane, chrome et acide phosphorique.	



F. Feldspath. — *P.* Pyroxène. — *C.* Chlorite. — *A.* Apatite. — *M.* Magnétite.

Grossissement : $D = 85$.

L'examen microscopique de la roche montre que celle-ci est surtout constituée d'un feldspath triclinique dont l'extinction sur p peut atteindre un maximum de -28° . Comme on peut le voir sur le croquis ci-dessus, les cristaux de feldspath sont fortement allongés suivant pg^1

et ils présentent la macle de Carlsbad simple ou polysynthétique. Ces feldspaths, qui doivent se ranger entre le labrador et l'anorthite, sont relativement bien conservés et ils ont englobé de nombreux petits cristaux d'apatite.

Le pyroxène y est également largement développé, il montre des sections octogonales avec un clivage voisin de 87° bien caractéristique. La biréfringence élevée se manifeste par une teinte de polarisation jaune orangé.

L'extinction la plus fréquente est voisine de 58° sur les stries du clivage vertical. Cependant, quelques cristaux, présentant la macle de l'augite, ont une extinction qui peut aller jusqu'à 49° .

La teneur en chaux, qui est fort élevée, l'extinction dominante de 58° et l'action des acides tendent à classer ce minéral parmi les diopsides. Cependant, la macle caractéristique de l'augite, la couleur relativement foncée de certains cristaux et l'extinction de 49° démontrent également la présence de l'augite.

On remarque que ce pyroxène est plus ou moins mangé par une chloritisation en ore peu avancée; de plus, ce minéral est souvent bordé de nombreux grains de magnétite qui le pénètrent souvent sous forme d'inclusions.

La magnétite, qui doit être accompagnée d'un peu de fer titané et de fer chromé (?), se trouve en assez grande abondance et constitue le pigment noir des taches sombres de la roche. Cette magnétite présente rarement des contours cristallins, ce sont de petits grains arrondis disposés en groupements assez étranges, ayant un aspect arborescent ou dendritique comme le montre le croquis ci-contre.

En résumé, cette roche est constituée, d'après la répartition de l'analyse et en tenant compte du poids spécifique :

d'environ 65 %	de feldspath calcosodique
26	de pyroxène
6	de chlorite magnésienne
3	de magnétite et minerais

et elle doit être rangée parmi les diabases, comme le Dr Nötling l'avait proposé.

J. CORNET. — La géologie de l'itinéraire de Kabinda à Kikondia, d'après les échantillons récoltés par M. l'ingénieur Lancsweert.

Inséré aux *Mémoires*.

E. PUTZEYS. — A propos de la valeur hygiénique des eaux des puits artésiens de la ville de Bruges.

M. le Dr E. Merchie a fait paraître récemment une étude dont il a bien voulu adresser un exemplaire à chacun des membres du Conseil supérieur d'hygiène publique. Cette étude a pour titre : *Valeur hygiénique des eaux des puits artésiens de la ville de Bruges, déterminée par l'étude géologique et hydrologique, l'analyse chimique et bactériologique.*

C'est avec un réel intérêt que je devais prendre connaissance du travail de M. le Dr E. Merchie, car j'avais eu l'occasion, de concert avec notre savant collègue M. Rutot, d'étudier de très près la mise à contribution, pour l'alimentation de la ville d'Ostende et éventuellement de la ville de Bruges, des ressources aquifères importantes qui se rencontrent dans les sables paniseliens aux portes mêmes de Bruges, dans la région de Varssenaere. L'étude géologique et hydrologique à laquelle nous avons procédé de commun accord, il y a quelque treize ans, et dont l'idée première revient à M. Rutot, nous avait donné la certitude de l'existence d'une eau abondante que l'établissement d'un puits d'essai mettait du reste en pleine lumière en 1903, il y a donc cinq ans.

Le débit du puits d'essai, pendant les trente jours de pompage auquel il fut procédé à l'aide d'une pompe à vapeur, se maintint à 400 mètres cubes journaliers environ.

M. Swarts, professeur à l'Université de Gand, et M. Malvoz, professeur à l'Université de Liège, furent respectivement chargés de l'analyse chimique et de l'analyse bactériologique de l'eau.

Après avoir terminé ses analyses, M. Swarts exprimait comme suit son appréciation sur les eaux soumises à son examen :

« Au sortir du puits, l'eau de Varssenaere est absolument limpide. Elle exhale une légère odeur d'hydrogène sulfuré et possède une saveur ferrugineuse rappelant les caractères organoleptiques des eaux de Spa. Peut-être pourrait-elle, prise à sa source, entrer avantageusement en lutte avec celle-ci.

» Cette teneur en hydrogène sulfuré est extrêmement faible, car on ne parvient pas à la déceler, ni par l'acétate de plomb, ni par l'acide arsénieux, ni même par le nitroprussiate de soude. On sait d'ailleurs

qu'un millième de milligramme de ce gaz est encore perceptible au goût et à l'odorat. Aussi cette odeur sulfhydrique disparaît-elle rapidement au contact de l'air.

» L'eau de Varssenaere renferme du fer, à l'état de carbonate ferreux, qu'on reconnaît aisément par le ferricyanure de potassium. Ce carbonate ferreux ne tarde pas à s'oxyder sous l'influence de l'oxygène de l'air, en donnant un dépôt brun d'hydroxyde ferrique que surmonte une eau alors parfaitement claire. La teneur en fer au sortir du puits est de 6 milligrammes au litre, correspondant à 7^{me} 74 d'oxyde ferreux ou à 8 milligrammes d'oxyde ferrique.

» La dureté totale de l'eau fraîchement puisée est de 10 degrés, sa dureté permanente 6 degrés. Son résidu d'évaporation est de 160 milligrammes au litre. Ce résidu est blanc, entouré d'une zone rougeâtre d'oxyde ferrique. Calciné, il noircit légèrement en exhalant une odeur tourbeuse et perd 175 milligrammes de son poids.

» Il eût été impossible de déterminer la quantité de permanganate décolorée par cette eau encore ferrugineuse. En effet, le fer qu'elle contient s'oxyde continuellement, aussi bien aux dépens de l'oxygène de l'air que de celui du permanganate. Nous avons cru bien faire en exposant cette eau pendant trois jours au contact de l'air, dans un flacon imparfaitement bouché, en la séparant du dépôt ferrique qui s'y était formé et en l'analysant ensuite.

» Voici les résultats obtenus :

	Eau primitive.	Eau aérée.
Résidu d'évaporation au litre	0.1600	0.1400
Perte à la calcination	0.0175	0.0125
Chaux.	0.0310	0.0300
Magnésie.	0.0047	0.0040
Fer	0.0060	0.00035
Silice	0.0240	0.0240
Chlore.	0.0255	0.0213
Acide sulfurique (SO ³)	0.0226	0.0226
Ammoniaque.	Traces indosables	
Acide nitrique	0	0
Acide nitreux	—	0
Permanganate décoloré	—	0
Dureté totale.	10°	7.5
Dureté permanente.	6	6

» Cette eau est certainement l'une des plus pures qu'on ait rencontrées dans la basse Belgique. »

Pour ce qui concerne l'analyse bactériologique de l'eau du puits d'essai, voici comment s'exprime M. le Dr Malvoz dans son rapport daté du 20 mars 1903 :

« Je me suis rendu à deux reprises à Varssenaere dans le but de visiter l'installation du puits d'essai et de prélever des échantillons d'eau pompée pour les analyses bactériologiques. Ces visites ont eu lieu le 7 février et le 5 mars 1903. Les prises d'eau ont été faites en flacons stérilisés (cinq prises), et le 5 mars même, les ensemencements de cultures ont été faits sur place. M. l'ingénieur de la ville d'Ostende et MM. les délégués du Conseil communal assistaient à ces opérations.

» *Prise du 7 février.* — Les cultures sur plaque de gélatine nutritive suivant les méthodes de Koch ont fourni très peu de colonies de microbes vulgaires, respectivement 8, 12, 11, 10, 12 colonies par centimètre cube pour chaque prise. Ce sont là des teneurs excessivement faibles, correspondant aux eaux les meilleures. Les cultures en bouillons phénolisés pour la recherche spéciale du *bacterium coli* et du *bacillus typhosus* sont restées complètement stériles.

» *Prise du 5 mars.* — Les cultures en bouillons phénolisés sont encore une fois restées stériles.

» Les cultures sur plaques ont donné 14, 10, 16, 8, 12 microbes vulgaires par centimètre cube.

» *Conclusions.* — Ces eaux sont très pures au point de vue bactériologique ; on sait que les eaux, même les plus pures, présentent toujours à l'analyse quelques germes microbiens vulgaires, provenant soit de poussières de l'air mêlées à l'eau à son issue au dehors, soit d'impuretés de la tuyauterie. Or, à Varssenaere, l'eau s'écoulait par un tube de fer ouvert largement à l'air, qui certainement n'avait pu être stérilisé.

» Je considère que l'eau telle qu'elle se trouve dans les profondeurs du sol est parfaitement filtrée par son passage naturel à travers les couches de terrain perméable, même après un pompage intensif.

» J'ai constaté — mais ce point spécial est du ressort de la chimie — que l'eau dégageait une odeur sulfureuse au moment de son issue à l'air, odeur qui avait disparu lors du débouchage des flacons au laboratoire ; j'ai vu aussi que l'eau, par le repos, abandonnait un sédiment jaune brunâtre. »

CONCLUSIONS GÉNÉRALES (1).

« 1° Il résulte des faits qui précèdent que, en se basant sur le premier essai de puits à lames de verre, on aura la quantité d'eau correspondant aux assertions des auteurs du projet;

» 2° Que l'eau est parfaite au point de vue sanitaire;

» 3° Qu'au point de vue chimique elle est parfaitement épurée, mais contient une quantité de fer trop considérable. Les progrès de la technologie permettent de supprimer cet inconvénient.

» Une simple aération suffirait à oxyder les traces d'hydrogène sulfuré qu'elle renferme et à transformer son carbonate ferreux en hydroxyde ferrique. »

Le rapide exposé qui précède explique l'intérêt que devait présenter à mes yeux l'étude de M. le Dr Merchie. Cet intérêt fut bientôt doublé d'un sentiment de stupéfaction profonde, à la lecture de l'avant-propos, dont j'extraits les lignes que voici :

« Il est universellement connu que la consommation d'une eau impure joue un rôle prépondérant dans l'étiologie de la fièvre typhoïde, dont la plus ou moins grande fréquence peut être considérée comme le « baromètre de la santé publique » (VAN ERMENGEM, *Eaux de Bruxelles*, 1902) (2).

» Si cette théorie se vérifie sur une grande échelle, dit M. Merchie, il est clair que les populations pourvues d'une distribution d'eau abondante et irréprochable doivent, toutes autres conditions égales, et à moins de contingences exceptionnelles, accuser une mortalité proportionnellement moindre par fièvre typhoïde.

» Or, cette vérification est facile en Belgique où nous trouvons de grands agglomérés s'alimentant d'eau de provenance et de qualité différentes. Mettons en regard un premier groupe composé de Bruxelles, Etterbeek et Molenbeek-Saint-Jean, un deuxième comprenant les autres communes suburbaines, et en troisième lieu la ville de Bruges.

(1) Formulées par la Commission spéciale chargée par la ville d'Ostende de donner son avis sur le projet présenté. Cette Commission était composée de MM. Mourlon, directeur du Service géologique de Belgique; Swarts, professeur à l'Université de Louvain; Malvoz, directeur du Service bactériologique de l'Université de Liège; rapporteur : M. De Brouwer, ingénieur, assistant au Service géologique de Belgique.

(2) *Les eaux de Bruxelles en 1902*, par E. PUTZEYS, ingénieur en chef des travaux publics et du service des eaux.

» Le premier groupe recueille ses eaux au moyen de galeries drainantes, creusées dans les sables à une trentaine de mètres et plus de profondeur, en pleine forêt de Soignes, sur le territoire de Braine-l'Alleud, Ophain, etc. Ces eaux *relativement pures* ⁽¹⁾ sont amenées à l'entrée du bois de la Cambre, d'où elles sont refoulées à plusieurs réservoirs et cuves aériennes pour être distribuées aux habitants de Bruxelles, Molenbeek-Saint-Jean et Etterbeek.

» Le deuxième groupe (celui de la Société intercommunale des Eaux du Bocq), comprenant les communes d'Anderlecht, Ixelles, Saint-Gilles, Schaerbeek et Saint-Josse-ten-Noode, reçoit ses eaux des sources du Bocq au moyen d'une canalisation longue de 82 kilomètres. La captation de ces sources, travail gigantesque et admirablement conduit, a doté ces agglomérés d'une eau *d'une pureté rare* ⁽¹⁾, susceptible de tous les emplois, comme n'en possède peut-être pas une ville sur le continent.

» Le troisième point de comparaison est la ville de Bruges, qui ne possède aucune distribution d'eau potable et où la nappe d'eau superficielle est de qualité manifestement inférieure.

» Dans les deux premiers groupes, les conditions de vie et la nature de la population sont aussi identiques que possible. A Bruges, si l'encombrement est moins grand, la sordidité et la malpropreté d'une partie de ses habitants contrebalancent aisément cette différence en sa faveur.

» Le tableau ci-après donne le taux par 100,000 habitants de la mortalité par fièvre typhoïde, dans ces trois agglomérés :

Premier aggloméré.

Bruxelles, Etterbeek, Molenbeek :

De 1893 à 1898.	. . .	20	par 100,000
De 1899 à 1902.	. . .	23.2	d.

Deuxième aggloméré.

Anderlecht, Ixelles, Saint-Gilles, Schaerbeek, Saint-Josse-ten-Noode :

De 1893 à 1898.	. . .	15.6	par 100,000
De 1899 à 1902.	. . .	13.9	id.

Troisième aggloméré.

Bruges :

En 1905.		28	par 100,000
En 1906		26.50	id.

(1) Les mots en *italiques* ne sont pas soulignés dans le texte de M. Merchie.

» Sans vouloir pousser à l'extrême les conclusions à tirer des statistiques, remarquons toutefois, ajoute M. Merchie, que, depuis la séparation des services des eaux en 1899, la mortalité par fièvre typhoïde dans le groupe Bruxelles a passé de 20 à 25, tandis que le groupe opposé voit son taux de mortalité s'abaisser de 15.6 à 15.5 (1).

» Par contre, la mortalité à Bruges est double de celle de l'agglomération alimentée par la Société intercommunale et nul doute que l'emploi général d'une eau pure ne soit un appoint d'importance pour ramener à bref délai ce chiffre à un taux plus favorable. Dans tout cela, il n'est pas question des cas de fièvre typhoïde se terminant par la guérison, chiffre qui ne peut être connu exactement, mais qui est certainement vingt fois supérieur. »

Le travail de M. le Dr E. Merchie débute, on le constate à regret, par une hérésie scientifique qui est le reflet d'une réclame fort adroitement lancée à profusion il y a environ un an, avec titre en grands caractères, par la Société intercommunale des Eaux de l'agglomération bruxelloise dans les termes que voici :

Ixelles, date de la poste.

M.....,

Nous croyons bien faire en vous communiquant un intéressant tableau de la mortalité par fièvre typhoïde qui montre la diminution considérable de cette mortalité dans toutes les communes de l'agglomération bruxelloise.

Ce tableau comprend les six années (1893-1898) qui ont précédé le service de la distribution des eaux des sources de Spontin et les huit années (1899-1906) pendant lesquelles cette distribution a alimenté les principales communes suburbaines.

Veuillez agréer, M....., l'assurance de notre considération distinguée.

LA COMPAGNIE INTERCOMMUNALE DES EAUX :

L'Administrateur-Secrétaire,

E.-A. LEEMANS.

Le Président,

M. VAN MEENEN.

(1) Voir DEBLON, *Eaux de Bruxelles*, p. 61.

Tableau de la mortalité due à la fièvre typhoïde dans l'agglomération bruxelloise de 1893 à 1898 et de 1899 à 1906.

Service unique avant le 1^{er} janvier 1899.

ANNÉES.		GROUPE DE BRUXELLES, ETTERBEEK, MOLENBEEK - SAINT-JEAN.			GROUPE D'ANDERLECHT, IXELLES, SAINT-JOSSE-TEN-NOODE, SAINT-GILLES, SCHAEERBEEK.		
		Population totale.	Nombre total de décès.	Nombre de décès par 100,000 habitants.	Population totale.	Nombre total de décès.	Nombre de décès par 100,000 habitants.
Service unique de distribution d'eau.	1893	253.423	67	26.4	209.228	44	21.0
	1894	256.858	45	17.5	214.899	23	10.7
	1895	259.292	42	16.2	221.236	34	16.0
	1896	262.806	50	19.0	227.370	29	12.8
	1897	269.322	54	20.0	233.863	48	20.5
	1898	279.841	58	20.7	243.834	30	12.7
		Moyenne 20.0			Moyenne 15.6		

Service séparé depuis le 1^{er} janvier 1899.

ANNÉES.		BRUXELLES.			INTERCOMMUNALE.		
		Population totale.	Nombre total de décès.	Nombre de décès par 100,000 habitants.	Population totale.	Nombre total de décès.	Nombre de décès par 100,000 habitants.
Deux services.	1899	283.465	75	26.5	249.853	46	18.4
	1900	286.513	80	28.0	255.452	42	16.4
	1901	288.897	62	21.4	264.065	28	10.6
	1902	266.718	46	17.2	263.222	26	10.0
	1903	273.608	43	15.7	270.942	18	6.1
	1904	277.817	20	7.2	277.802	16	5.7
	1905	281.866	24	8.5	285.480	30	10.5
	1906	288.422	36	12.5	292.242	26	8.9
		Moyenne 17.0			Moyenne 10.7		

Désireuse d'étendre la vente de sa marchandise, la Compagnie intercommunale des Eaux, habile négociante, n'a pas poussé le scrupule jusqu'à se dire que la science doit être considérée comme une déesse inviolable; elle s'est bornée à admettre, avec infiniment de raison du reste, que le public accepte aisément les idées les plus fausses, lorsqu'elles sont bien présentées.

La présentation était faite avec une maîtrise incontestable. Car, après avoir donné le tableau de la mortalité due à la fièvre typhoïde dans l'agglomération bruxelloise de 1893 à 1898 et de 1899 à 1906, en insistant sur la séparation du service des eaux, la circulaire ajoutait :

Cette statistique est puisée dans le BULLETIN HEBDOMADAIRE DE STATISTIQUE DÉMOGRAPHIQUE ET MÉDICALE dressé et publié par le Bureau d'hygiène de la ville de Bruxelles; et, pour donner à son factum une allure qui permet de répondre aux objections dans le cas où il ne tomberait pas dans les mains d'ignorants, la Société ajoute, avec une candeur qui serait désarmante, si elle n'était plus apparente que réelle :

« Il est à remarquer :

» 1° Qu'un certain nombre de décès dans chaque commune se sont produits dans des maisons non reliées à la distribution d'eau ;

» 2° Qu'un certain nombre de décès dans chaque commune sont la suite de maladies contractées hors de la commune, notamment à la fin de l'année et en hiver dans les lieux de villégiature.

» Il faut encore ne pas perdre de vue que tous les cas de fièvre typhoïde n'ont pas pour cause l'usage de l'eau, mais proviennent de causes diverses. »

J'ai peut-être eu tort, le jour où j'ai eu connaissance de la réclamation circulaire de la Compagnie intercommunale des Eaux de l'agglomération bruxelloise, de ne pas protester. Il était facile, en effet, de répondre que, pour que l'eau provenant d'une distribution générale puisse provoquer des cas de fièvre typhoïde, il faut nécessairement que l'eau contienne le bacille typhique; que, si elle le renferme, on ne peut admettre que l'effet de son ingestion par toute la population desservie se limite à quelques cas observés successivement.

Seules les poussées épidémiques avec répartition des cas dans les diverses parties des villes possédant une alimentation générale peuvent faire soupçonner la distribution. En fait, la circulaire, si elle n'était pas tendancieuse, aurait dû dire qu'aucun des cas de fièvre typhoïde survenus dans l'agglomération bruxelloise, pendant la période décennale envisagée avec tant de complaisance par la Com-

pagnie intercommunale des Eaux, n'était imputable ni aux eaux des sables tertiaires alimentant Bruxelles, ni aux eaux du Bocq alimentant certains de ses faubourgs. Je puis ajouter que cette conclusion est heureuse et qu'on ne peut que souhaiter qu'elle soit désormais la règle.

Un premier « ballon d'essai » avait précédé cette circulaire : la *Chronique des travaux publics* publia, les 21 et 28 août 1904, des articles fort intéressants sur l'alimentation en eau potable de l'agglomération bruxelloise.

Ces articles étaient accompagnés de tableaux de mortalité ordinaire et de mortalité due à la fièvre typhoïde.

L'auteur formulait ses conclusions dans les termes suivants :

« Il résulte clairement de ces tableaux que la situation des communes considérées n'a fait que s'améliorer à tous les points de vue, depuis qu'elles ont abandonné l'eau des sables tertiaires (ville de Bruxelles) pour s'abreuver aux sources des calcaires de la riante vallée du Bocq. »

L'absence de protestation n'aurait pas dû cependant entraîner M. le Dr Merchie à établir la comparaison antiscientifique qui sert de point de départ à son travail, savoir : la comparaison entre le nombre de cas de typhoïde se présentant dans des agglomérations desservies par des distributions d'eau générales et le nombre des cas se produisant dans une ville desservie par une série de puits isolés. En même temps, elle n'aurait pas dû inciter M. le Dr Merchie à appeler *relativement pures* les eaux recueillies dans les sables à l'aide de galeries drainantes profondes par la ville de Bruxelles et le porter à attribuer la dénomination de *pureté rare* à l'eau des sources du Bocq, captées dans le calcaire carbonifère.

Car cette comparaison, établie par l'auteur, rentre dans la catégorie des idées fausses si aisément accueillies par le public et dont je parlais tantôt.

Je crois utile aujourd'hui, vu le danger qu'elle présente parce qu'elle est émise par un médecin dans les conditions spéciales que je viens de rappeler, de remettre les choses au point, ce qui me sera extrêmement aisé.

Il me suffira, en ce qui touche aux eaux de la ville de Bruxelles, de rappeler les conclusions d'un rapport de M. le Prof^r Van Ermengem, en date du 12 février 1908.

Vous savez, Messieurs, que la fin de l'année 1907 et le début de l'année 1908 ont été marqués par l'éclosion de cas assez nombreux de

fièvre typhoïde, qui frappèrent la classe aisée, notamment à Bruxelles, à Gand et à Anvers.

L'inquiétude qui se fit jour à cette époque m'engagea à demander à l'Administration communale de prier M. le Prof^r Van Ermengem de procéder à l'analyse systématique de l'eau fournie par le réseau distributeur de la ville de Bruxelles et de l'eau des prises alimentant la distribution.

Quoique pleinement convaincu de la valeur incomparable de l'eau de la Ville depuis les travaux de remaniement exécutés au cours de ces quinze dernières années, quels que fussent les résultats pleinement rassurants journallement fournis par le laboratoire placé sous ma direction immédiate, j'estimais qu'il était désirable d'inspirer à la population, légitimement émue des accidents qui venaient de se produire, le sentiment de sécurité qui semblait faire défaut en ce moment.

L'Administration communale ne pouvait mieux s'adresser qu'à M. Van Ermengem qui connaît spécialement la distribution d'eau de Bruxelles, dont il a fait l'étude complète en 1899, et dont le nom, comme bactériologiste, fait autorité en Europe.

Voici les conclusions de M. Van Ermengem :

« Dans toutes les grandes villes européennes, même dans celles qui réunissent les conditions les plus favorables de salubrité, la fièvre typhoïde augmente de fréquence au commencement de chaque hiver. Il en est ainsi à Bruxelles ; mais cette année, on y a compté des cas de cette maladie plus nombreux que d'ordinaire, déjà à partir du mois de novembre 1908.

» Multipliés par la rumeur publique, grâce à un concours de circonstances assez particulières, ces cas n'ont pas manqué de provoquer une grande émotion.

» Il est acquis que la fièvre typhoïde n'a sévi que dans quelques quartiers de l'agglomération bruxelloise, parmi la classe aisée ou riche, et l'on sait que, vers la même époque, elle régnait dans d'autres villes importantes du pays, à Gand notamment, où elle paraît également avoir choisi ses victimes en dehors de la classe ouvrière.

» En outre, à Bruxelles comme à Gand, le nombre des malades s'est accru fort lentement ; il a fallu cinq ou six semaines avant qu'on ait pu taxer d'épidémie les cas qui se sont successivement produits. Cette épidémie, s'il est permis de désigner ainsi une série de cas plutôt sporadiques, n'a donc présenté aucune des caractéristiques propres aux explosions de fièvre typhoïde qui surgissent dans les aggro-

mérations soumises à une cause commune, généralisée, d'infection, telle qu'une eau de distribution contaminée.

» Les épidémies d'origine hydrique, en effet, se développent rapidement et arrivent à leur apogée en deux à trois semaines. De plus, leurs atteintes sont généralement très nombreuses et disséminées parmi toute la population occupant le territoire desservi par la canalisation d'eau infectée; enfin, la classe ouvrière paie toujours un lourd tribut à ces épidémies.

» Il semble, dès lors, peu vraisemblable pour les personnes averties que l'eau de la Ville soit intervenue dans l'éclosion des cas actuels de fièvre typhoïde. Néanmoins, le public trop disposé à accepter les idées toutes faites, a paru ajouter foi à certaines insinuations tendant à incriminer cette eau et à ébranler ainsi le sentiment de sécurité qu'elle inspire depuis de longues années à la population bruxelloise.

» Pleinement consciente de ses responsabilités, la direction du Service des eaux a compris combien il importait de se rendre compte, sans aucun retard, de la valeur des imputations dont l'eau de la distribution est l'objet.

» Dès le mois de décembre dernier, sur sa demande, le Collège des échevins nous chargea d'établir péremptoirement, par des recherches appropriées, « si l'eau de la distribution pouvait être soupçonnée à l'occasion des cas récents de fièvre typhoïde survenus dans l'agglomération.

.
.

» CONCLUSIONS.

» 1. Au point de vue quantitatif, la composition microbiologique de l'eau dans le réseau distributeur est satisfaisante. Sa teneur en microbes est en tout comparable à celle d'eaux de canalisation tenues pour absolument irréprochables.

» 2. Il n'y existe aucun microbe de fièvre typhoïde; il ne s'y trouve point d'espèces suspectes indiquant que l'eau a subi des contaminations dangereuses. Les microbes qui s'y rencontrent sont des représentants d'espèces banales observées dans les meilleures eaux.

» 3. L'eau de la distribution de Bruxelles, à l'heure actuelle, peut être classée, comme auparavant, parmi les eaux de distribution dont la valeur hygiénique est des mieux établies.

» (s.) D^r VAN ERMENGEM. »

Nous avons dit en débutant que M. le Dr Merchie s'est appuyé sur l'opinion émise par M. le Prof^r Van Ermengem au sujet de la relation à établir entre la qualité des eaux et la fréquence de la typhoïde.

Le témoignage de confiance qu'il a ainsi donné au savant professeur donne la garantie qu'il acceptera désormais sans discussion son opinion sur les eaux de la ville de Bruxelles.

D'autre part, lorsqu'il s'est agi des eaux débitées par les puits artésiens de Bruges, M. le Dr Merchie s'est appuyé avec raison sur l'avis du Conseil supérieur d'hygiène publique, à qui l'Administration communale de Bruges avait soumis son projet d'établir des puits artésiens. Après avoir rappelé cet avis, qui mettait l'Administration communale de Bruges en garde contre certains dangers inhérents à la nature du sol, M. Merchie ajoute :

« Voilà en peu de mots l'opinion des hommes de science. »

C'est l'opinion de ces mêmes hommes de science, sur l'autorité desquels M. Merchie s'appuie, que je vais invoquer à mon tour au sujet des eaux du Bocq, qui sortent des massifs calcaires de la haute Belgique.

Voici ce que disent les instructions à l'usage du personnel enseignant, adoptées à l'unanimité par le Conseil supérieur d'hygiène publique, dans une de ses dernières séances, au sujet des eaux sortant du calcaire :

« L'eau, qui constitue sans contredit un élément essentiel de la salubrité publique, est fréquemment le véhicule des bacilles de la fièvre typhoïde et du choléra. Elle joue aussi un rôle dans la propagation de certains vers intestinaux. Aussi, parmi les mesures que l'on met en œuvre pour assainir une région, l'alimentation en eau potable de bonne qualité doit-elle être placée au premier rang.

» On utilise le plus habituellement pour l'alimentation les eaux souterraines que l'on rencontre soit dans les sables ou les graviers, soit dans les crevasses et les fissures des roches, telles que les grès et les calcaires.

» Pour qu'une eau offre des garanties hygiéniques, il faut que, avant d'atteindre la profondeur où elle va former au-dessus d'une assise imperméable d'argile, par exemple, une nappe aquifère, elle ait été filtrée par le sol d'une manière parfaite, c'est-à-dire qu'elle ait pu abandonner aux couches qu'elle a traversées les impuretés dont elle s'était chargée au voisinage de la surface, et notamment les germes ou microorganismes dont elle était souillée.

» Ces conditions se présentent surtout dans les terrains qui ont été

cités en premier lieu : les sables et les graviers, pourvu, toutefois, que le filtre qu'ils constituent soit d'une épaisseur suffisante; celle-ci doit croître avec le diamètre des grains ou, en d'autres termes, avec la facilité que l'eau trouve dans son cheminement vers la profondeur. L'épuration peut être considérée comme assurée par une couche sableuse épaisse de 4 ou 5 mètres; en pareil cas, l'eau est complètement dépouillée de germes vivants. La sécurité augmente à mesure que la tranche filtrante devient plus épaisse.

» Les terrains crevassés et fissurés ne présentent pas les mêmes garanties; mais encore convient-il d'établir une distinction entre les grès et les calcaires. Les grès sont susceptibles de fournir des eaux de bonne qualité, parce que leurs solutions de continuité restent, en quelque sorte, immuables et peuvent même être occupées par des éléments sableux entraînés par l'eau et doués d'un pouvoir filtrant.

» Les roches calcaires, au contraire, sont traversées par des réseaux de canaux dont les dimensions s'accroissent par la circulation des eaux et sur le trajet desquels existent souvent des poches, des cavités collectrices.

» En eux-mêmes, les calcaires sont dépourvus de toute propriété filtrante; leur rôle se borne à conduire et à collecter les eaux qui s'en échappent d'ordinaire sous l'apparence de sources. Pour que de telles eaux puissent être déclarées potables, il faut que la roche calcaire qui les a conduites soit recouverte sur toute son étendue d'un manteau filtrant, continu et d'épaisseur suffisante. Cette condition ne serait pas indispensable, si la région n'était pas livrée à l'agriculture et était inhabitée.

» Les sources représentent le produit d'épanchement des nappes aquifères souterraines; la valeur hygiénique de leurs eaux correspond à celle des eaux emmagasinées dans le sol.

» Les eaux de source provenant de terrains calcaires tels qu'ils se rencontrent dans la haute Belgique sont donc loin d'être toujours pures et salubres, comme on le croit trop souvent; au contraire, elles sont généralement suspectes et rien ne démontre mieux les risques de contamination auxquels elles sont exposées, que le trouble et les modifications brusques de composition qu'elles présentent souvent après une abondante chute de pluie. »

J'ajoute que M. le Prof^r Van Ermengem faisait partie de la Commission spéciale chargée de l'élaboration des instructions auxquelles je fais allusion.

M. le Dr Merchie, en terminant son travail, nous dit que pour

l'alimentation de la ville de Bruges, la seule solution possible est l'adduction des eaux des calcaires carbonifères de la haute Belgique. « Moins comme médecin que *comme hygiéniste* ⁽¹⁾, ajoute-t-il, souhaitons que les études et les négociations dans ce but soient reprises à bref délai. »

L'avis du Conseil supérieur d'hygiène, les faits nouveaux recueillis chaque jour sur la façon dont s'accomplit l'élaboration des eaux dans les calcaires et enfin l'existence, aux portes mêmes de Bruges et à quelques kilomètres d'Ostende, de couches puissantes d'eau admirablement filtrée dont regorgent les sables paniseliens sur plusieurs milliers d'hectares et sur une épaisseur énorme, montrent à l'évidence que la solution préconisée par M. le Dr Merchie est loin de représenter l'idéal que lui avait fait entrevoir la circulaire de la Compagnie intercommunale des Eaux.

En résumé, M. le Dr Merchie a invoqué l'avis de M. Rutot pour appuyer sa thèse quant à la valeur de l'eau des puits artésiens de Bruges; l'opinion de M. Van Ermengem pour tenter de déterminer l'influence que peut avoir l'eau pour la propagation de la fièvre typhoïde; l'appui du Conseil supérieur d'hygiène pour sanctionner ses affirmations.

L'exposé que je viens de faire montrera à M. Merchie que notre savant collègue M. Rutot estime que les couches aquifères de la région de Varsenaere sont susceptibles de fournir à la ville de Bruges toute l'eau dont elle peut avoir besoin; que les analyses ont prouvé que cette eau est parfaite et comparable, comme pureté, à l'eau de la ville de Bruxelles, que M. Van Ermengem classe parmi les meilleures de l'Europe. M. Merchie ne pourra pas douter non plus du sentiment professé par le Conseil supérieur d'hygiène publique à l'égard des eaux sortant des calcaires.

Cet ensemble d'éléments nouveaux d'appréciation lui permettra de conclure qu'il a été induit en erreur par une réclame habilement présentée.

Reconnaissant cette erreur, M. le docteur Merchie, étant guidé, comme il le dit, par le désir de faire œuvre d'hygiéniste, après avoir constaté qu'il a fait fausse route, entrera délibérément, je n'en doute pas, dans la voie qui lui est tracée par les hygiénistes sur l'autorité desquels il s'est appuyé dans son premier travail sur l'alimentation de la ville de Bruges.

(1) Ces mots ne sont pas soulignés dans le texte de M. Merchie.

Quant à la Compagnie intercommunale des Eaux, puisqu'elle estime que l'usage de l'eau fournie par les calcaires de la haute Belgique a eu pour conséquence la réduction du taux de mortalité par la typhoïde pour la population qui faisait auparavant usage des eaux sortant des sables tertiaires, elle accomplirait évidemment un acte hautement répréhensible, si elle n'abandonnait pas la prise qu'elle a pratiquée à Plancenoit dans la région de Braine-l'Alleud, et si elle poursuivait les essais de captage qu'elle a entrepris dans le bassin du Hain et dans les environs de la forêt de Soignes, *dans l'espoir de puiser l'eau dans les terrains qui la fournissent à la ville de Bruxelles.*

Je me plais à croire qu'elle abandonnera ce projet qui donnerait, par sa réalisation, un démenti éclatant à ses affirmations et serait, aux yeux de la population des faubourgs de Bruxelles qu'elle dessert aujourd'hui et de la population de Gand, de Bruges, d'Ostende et d'Alost qu'elle voudrait desservir, d'une inconséquence vraiment inexplicable.

G. SCHMITZ, S. J., et X. STAINIER. — Découverte de la blende, de la galène et de la millérite dans le terrain houiller de la Campine.

Le charbonnage de Ressaix exécute actuellement en Campine, dans sa concession de Genck, un sondage d'étude au hameau de Winterslag (Genck).

En examinant les carottes provenant de ce sondage, qui à l'heure actuelle a percé plus de 200 mètres de terrain houiller, nous avons été frappés de voir la fréquence des rencontres de cristaux de minéraux métalliques ⁽¹⁾. La blende est tout particulièrement abondante, car on l'a rencontrée à plus de six niveaux différents. Comme c'est généralement le cas dans le terrain houiller, la blende se présente cristallisée avec les caractères de la variété dite blende des Asturies, translucide et de couleur rouge vif ⁽²⁾. Le plus souvent elle s'observe dans les fissures

⁽¹⁾ Les déterminations faites par le P. Schmitz des témoins des sondages n^{os} 66 et 67 d'Asch, montrent aussi de nombreux niveaux de sulfures métalliques cristallisés. Cfr. *Annales des Mines de Belgique*.

⁽²⁾ On pouvait en voir quelques remarquables cristaux, provenant du sondage d'Oolen, dans le stand du *Musée géologique des Bassins houillers belges*, à l'Exposition universelle de Liège en 1905.

ou crevasses sillonnant des bancs ou nodules de sidérose (blackband). Elle est alors accompagnée de galène laminaire, de pyrite cristallisée et parfois de calcite. Mais à deux niveaux, nous l'avons trouvée tapisant les parois luisantes, polies et striées de failles à rejet horizontal minuscule. Sur ces parois, dans une roche schisteuse, elle se trouvait seule ou accompagnée de pholélite.

Comme on peut le voir, la blende se trouve, dans le Houiller de la Campine, dans des conditions sensiblement différentes de celles où on l'observe dans le bassin de Namur où, comme l'un de nous l'a montré ⁽¹⁾, elle se trouve jusque maintenant uniquement dans le mur de couches de charbon. Mais la découverte la plus remarquable que nous ayons faite dans les échantillons de ce sondage est celle de la millérite, minéral si rare en tous pays et surtout en Belgique.

Nous l'avons observée tapissant une fissure aux parois jointives, traversant un banc de sidérose grise d'environ 0^m08 d'épaisseur. Sur ces parois on remarque la présence de nombreuses houppes de millérite présentant les caractères les plus nets de l'espèce. Ces houppes sont, en effet, fibro-radiées, constituées par des filaments très minces, capillaires, implantés sur la roche en un même point à partir duquel ils divergent en tous sens sur un même plan. Les filaments ont l'éclat métallique jaune pâle, légèrement verdâtre de la pyrite, mais plus pâle. La dimension des houppes varie de 0^m002 à 0^m008. Le minéral se dissout facilement dans l'eau régale, mais vu l'abondance du fer de la sidérose-support et la minime quantité de matière à notre disposition, il ne nous a pas été possible de caractériser autrement notre échantillon au point de vue chimique.

Mais les caractères physiques sont tellement frappants, qu'ils ne peuvent laisser le moindre doute sur la détermination de l'espèce. La millérite de Genck ressemble, en effet, absolument à celle que M. Ad. Firket a jadis décrite dans le bassin houiller de Herve. Sa ressemblance est non moins complète avec les échantillons de millérite que possèdent les collections de l'Université de Gand et provenant d'Anvers (État de New-York), de Wissen et de Dillenburg (Nassau). Dans ces trois localités la millérite est accompagnée, comme à Genck, de sidérose.

Jusque maintenant la millérite n'avait été rencontrée, dans notre pays, que dans deux gisements. Le premier, signalé il y a longtemps

(1) Cf. *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XVIII, *Proc.-verb.*, p. 173, 1904.

déjà par Ad. Firket ⁽¹⁾, se trouvait en plusieurs endroits du mur de la veine Sidonie, au charbonnage du Hasard (plateau de Herve). Le second a été décrit plus récemment par M. M. Lohest. La millérite se trouvait là dans un rognon calcaireux de la base du Houiller (ampélite de Chokier) entre Andenne et Sclaigneaux ⁽²⁾.

Vu la rareté de ce minéral, c'est une chance remarquable de l'observer dans la minuscule surface d'un échantillon de sondage.

Nous avons cru bon de signaler la présence de ces minéraux dans la Campine, non qu'elle présente jusque maintenant la moindre importance industrielle, mais il était intéressant de signaler ce nouveau trait de ressemblance entre nos deux grands dépôts carbonifères.

Note ajoutée pendant l'impression.

Pendant l'impression de ce travail, nous avons commencé à procéder à l'étude des carottes d'un des deux sondages pratiqués vers 1902 dans la concession de Genck. Il s'agit du sondage n° 12 exécuté au hameau de Gelieren à Genck. Or, l'étude des premiers échantillons nous a immédiatement montré que les minerais métalliques n'y sont pas moins abondants que dans le sondage de Winterslag (n° 69). En effet, dans un banc de grès très épais, grenu feldspathique et micacé, avec quelques nodules de sidérose, nous avons observé, à la profondeur de 490 mètres, de nombreuses veines de quartz avec des amas de galène atteignant jusque 5 centimètres de largeur. De plus nous avons encore découvert dans les mêmes veines de quartz quelques fibres isolées ou en petits paquets de millérite. Ces fibres sont un peu plus épaisses que celles de l'autre sondage et un peu moins bien caractérisées. Nous n'avons pas vu de blende jusque maintenant dans les carottes de ce sondage.

Les couches recoupées à ce sondage sont inférieures à celles du sondage de Winterslag n° 69. Il semble donc résulter de cette nouvelle trouvaille que la millérite existe dans le bassin de la Campine sur une assez grande hauteur en verticale et avec une abondance incomparablement plus grande que dans le bassin de Namur.

Nous ajouterons que l'étude des carottes nouvelles du sondage de

(1) Cf. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. V, p. xx, 1878, et t. VI, p. cxii, 1879.

(2) Cf. *Id.*, t. XXIX, *Bull.*, p. 142, 1901-1902.

Winterslag (n° 69) encore en cours d'approfondissement nous a encore fourni de nouveaux niveaux avec galène et blende. Par contre nous n'avons pas trouvé de minerais métalliques en inspectant les carottes d'un troisième sondage pratiqué dans la même concession, entre les deux précédents, et qualifié sondage de Winterslag n° 15. Dans celui-ci, il est vrai, les roches gréseuses étaient rares.

La séance est levée à 18 h. 45.



any 10

PUBLICATION MENSUELLE

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

PRÉSIDENT D'HONNEUR

S. A. R. le Prince ALBERT de Belgique

Procès-Verbal

DE LA SÉANCE DU 20 OCTOBRE 1908

Vingt-deuxième année

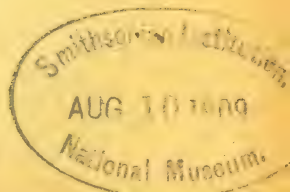
Tome XXII — 1908

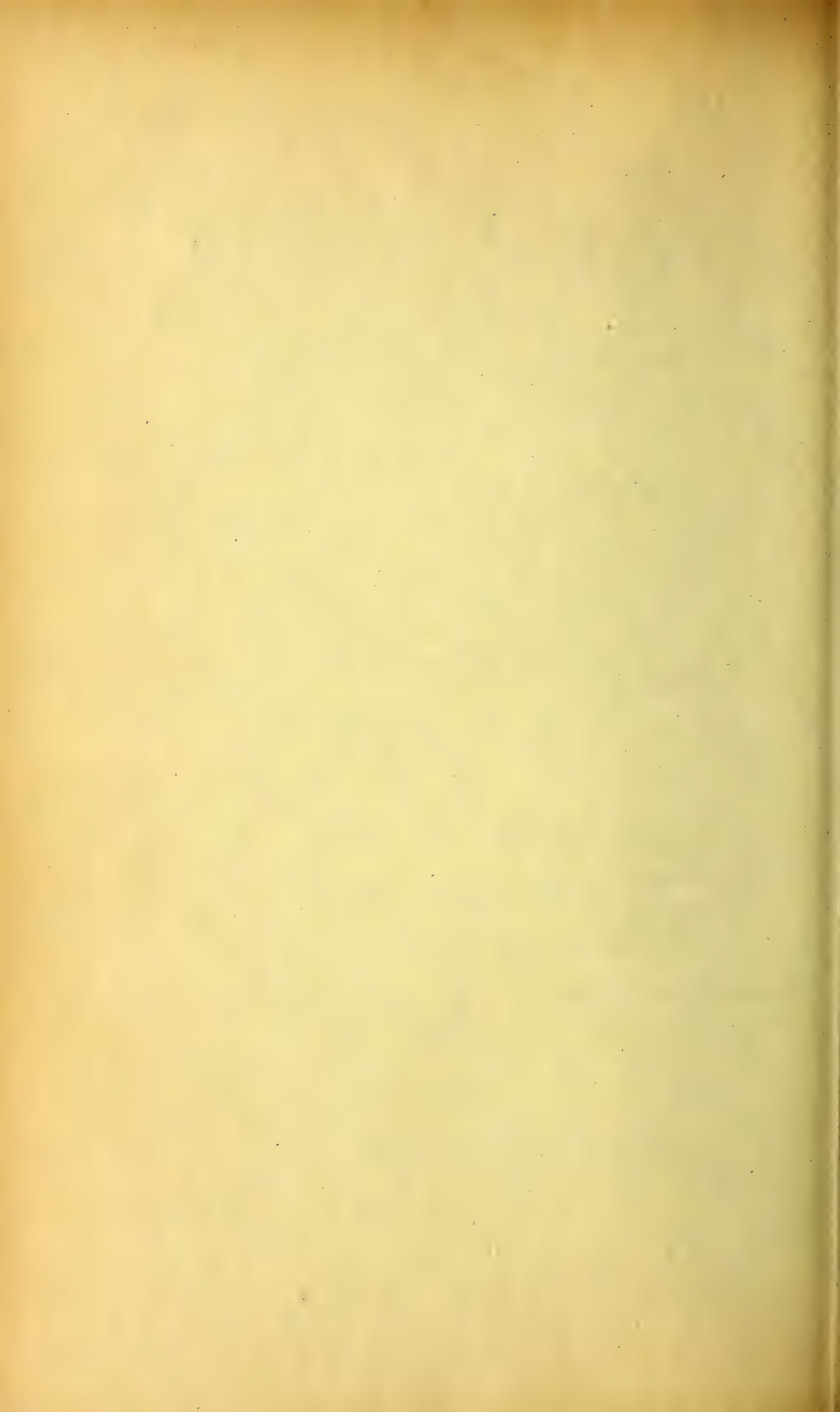
BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DES ACADEMIES ROYALES DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

1908





SÉANCE MENSUELLE DU 20 OCTOBRE 1908.

Présidence de M. A. Rutot, délégué du Conseil.

La séance est ouverte à 16 h. 35 (28 membres sont présents).

Approbation du procès-verbal de la séance de juillet :

Ce procès-verbal est adopté sans observations.

Correspondance :

1. Le Ministre des Sciences et des Arts adresse à la Société le subside de mille francs afférent à la publication du tome XXI (1907). (Remerciements.)

2. La Commission du Service géologique du Portugal annonce le décès de son honorable Président, M. J.-F. Nery Delgado. (Condoléances.)

3. M. J.-C. Thierry, ingénieur des mines à Buenos-Ayres, remercie la Société de l'avoir admis parmi ses membres.

4. M. de Munck annonce qu'il a découvert à Rocourt lez-Liège, sous 12 mètres de sables *Om*, un épais cailloutis de silex renfermant vers le haut des éolithes, découverte au sujet de laquelle il se propose d'envoyer une note à la Société.

5. M. Mourlon se proposait de faire à la séance de ce jour une communication sur la découverte de l'*Elephas antiquus* au Kattepoel, à Schaerbeek, dans un dépôt rapporté au Quaternaire moséen, mais l'étude des ossements n'étant pas terminée, il se voit forcé de remettre son exposé à la séance de novembre.

6. M. Félix Oswald attire l'attention des membres de la Société sur la Carte géologique de l'Arménie et des contrées voisines, avec brochure explicative, qu'il vient de publier et dont l'édition est fort restreinte. (Circulaire à la disposition des membres.)

Dons et envois reçus :**1° Périodiques nouveaux :**

- 5651 NEW-YORK. *American Institute of Mining Engineers*. Bulletins, n^{os} 19, 21 à 23.
- 5652 NEW-YORK. *American Institute of Mining Engineers*. Transactions, XX 1891 à XXXVII 1906.
- 5653 VIENNE. *Geologische Gesellschaft*. I 1908, Heft 1 und 2.

2° De la part des auteurs :

- 5654 ... *Neuvième Congrès international de Géographie*. Genève, 27 juillet au 6 août 1908. *Livret des Excursions scientifiques*. Genève, 1908. Volume in-8° de 149 pages, 1 planche et 6 figures.
- 5655 ... *Comptoir minéralogique et géologique suisse. Catalogue des Minéraux*. Genève, 1908? Volume in-8° de 176 pages.
- 5656 Baker, F.-C. *The Chicago Academy of sciences : its past history and present collections*. Chicago, 1908. Brochure in-8° de 7 pages et 2 planches.
- 5657 Barron, T. *The topography and geology of the District between Cairo and Suez*. Le Caire, 1907. Volume in-8° de 133 pages, 7 planches et 2 cartes.
- 5658 Buchanan, J.-Y. *Ice and its natural History*. Londres, 1908. Brochure in-8° de 34 pages et 7 figures.
- 5659 Burrard, S.-G. (Colonel), and Hayden, H.-H. *A Sketch of the Geography and Geology of the Himalaya Mountains and Thibet. Part I : The High Peaks of Asia* (46 pages, 10 planches et 3 photographies); *Part II : The principal Mountain Ranges of Asia* (71 pages et 14 planches); *Part III : The Rivers of the Himalaya and Thibet* (112 pages et 15 planches). Calcutta, 1907. 3 volumes in-4°.
- 5660 Chambers, E.-J. *Canada's Fertile Northland : A Glimpse of the Enormous Resources of part of the Unexplored Regions of the Dominion*. Ottawa, 1908. Volume in-8° de 139 pages, 18 figures et 5 cartes hors texte.
- 5661 Da Costa, J.-C. *A Riqueza Petrolifera d'Angola*. Lisbonne, 1908. Brochure in-8° de 15 pages.

- 5662 **Delgado, J.-F.-N.** *Système silurique du Portugal. Étude de stratigraphie paléontologique.* Lisbonne, 1908. Volume in-4° de 233 pages et 8 planches.
- 5663 **Delhay, F.** *Étude des Récifs de calcaire rouge à « Rhynchonella cuboïdes ».* (Note préliminaire.) Liège, 1908. Extrait in-8° de 13 pages.
- 5664 **Delhay, F.** *Note sur la présence du Crétacé dans la région de Gougnies (Entre-Sambre-et-Meuse).* Liège, 1908. Extrait in-8° de 2 pages.
- 5665 **Delhay, F.** *Les bruits de montagnes aux carrières de marbre de la région de Carrare.* Liège, 1908. Extrait in-8° de 4 pages.
- 5666 **Delhay, F.** *Note sur le tufeau maestrichtien du bord Nord du bassin crétacé du Hainaut.* Liège, 1908. Extrait in-8° de 3 pages.
- 5667 **de Brion, H.** *A India Portuguesa.* Lisbonne, 1908. Extrait in-8° de 30 pages et 11 figures.
- 5668 **Edlinger, W.** *Beiträge zur Geologie und Petrographie Deutsch-Adamaus.* Braunschweig, 1908. Volume in-8° de 124 pages et 2 planches.
- 5669 **Grand'Eury.** *Paléontologie végétale. — Sur les organes et le mode de végétation des Névroptéridées et autres Ptéridospermes.* Paris, 1908. Extrait in-4° de 4 pages.
- 5670 **Gilbert, G.-K.** *Spencer on the Falls of Niagara.* New-York, 1908. Extrait in-4° de 4 pages.
- 5671 **Grégoire, Ach.** *Sur les sols dérivant du Calcaire carbonifère.* Gand, 1908. Extrait in-8° de 12 pages.
- 5672 **Hecker, O.** *Bestimmung der Schwerkraft auf dem Indischen und Grossen Ozean und an deren Küsten sowie erdmagnetische Messungen.* Berlin, 1908. Volume in-4° de 233 pages et 12 planches.
- 5673 **Hobbs, W.-H., and Leith, C.-K.** *The precambrian volcanic and intrusive Rocks of the Fox River Valley Wisconsin.* Madison, 1907. Extrait in-8° de 32 pages, 1 planche et 21 figures.
- 5674 **Hochschild, P.** *Studien an Zinkblende.* Stuttgart, 1908. Brochure in-8° de 63 pages, 7 planches et 18 figures.
- 5675 **Lohest, M., et Fourmarier, P.** *Évolution géographique des régions calcaires.* (Liège, 1903.) Notice bibliographique, par Gröber. Gotha, 1908. Extrait in-4° de 1 page.
- 5676 **Loppé, E.** *Catalogue de moulages.* Paris, 1908. Brochure in-8° de 31 pages et 59 figures.

- 5677 Lublin, M. *Beiträge zur Kenntniss der Feldspäte im Granit vom Epprechtstein (Fichtelgebirge)*. Leipzig, 1907. Brochure in-8° de 37 pages et 4 planches.
- 5678 Mieg, M. *Station préhistorique de Kandern (Grand-Duché de Bade)* Nancy, 1908. Extrait in-8° de 6 pages et 1 planche.
- 5679 Ministère de l'Agriculture. *Statistique de la Belgique. Recensement agricole de 1907. Partie documentaire*. Bruxelles, 1908. Volume in-8° de 261 pages.
- 5680 Pirsson, L.-V. *Rocks and rock Minerals. A manual of the Elements of Petrology without the Use of the Microscope for the Geologist, Engineer, Miner, Architect, etc., and for Instruction in Colleges and Schools*. New-York, 1908. Volume in-12 de 450 pages, 36 planches et 74 figures.
- 5681 Reid, C., and Reid, E.-M. *On Dulichium vespiforme sp. nov. from the brick-earth of Tegelen*. Amsterdam, 1908. Extrait in-8° de 2 pages et 1 planche.
- 5682 Ricciardi, L. *Su la Genesie fine del nostro Geoide*. Naples, 1908. Extrait in-8° de 26 pages.
- 5683 Rigaux, E. *Le Dévonien de Ferques et ses Brachiopodes*. Boulogne-sur-Mer, 1908. Brochure in-8° de 33 pages et 2 planches.
- 5684 Rutot, A. *Moustérien et Aurignacien*. Bruxelles, 1908. Extrait in-8° de 16 pages.
- 5685 Rutot, A. *La fin de la question des Éolithes* (9 pages).
Le Présolutréen ou Aurignacien en Belgique (3 pages).
Essai de comparaison entre le Néolithique de France et de Belgique et celui de Scandinavie (10 pages). Le Mans, 1908. Extraits in-8°.
- 5686 Sederholm, J.-J. *Explanatory Notes to accompany a Geological Sketch-Map of Fenno-Scandia*. Helsingfors, 1908. Brochure in-8° de 31 pages, 19 figures et 1 carte.
- 5687 Simoens, G. *De la notion du temps nécessaire à la constitution d'une chaîne plissée*. (Bruxelles, 1908.) *Notice bibliographique par Th. Arldt*. Gotha, 1908. Extrait in-4° de 1 page.
- 5688 Vidal de la Blache, J. *Étude sur la vallée lorraine de la Meuse*. Paris, 1908. Volume in-8° de 183 pages, 13 figures et 8 cartes.

5689 **Van de Sande Bakhuyzen, H. G.** *Comptes rendus des séances de la 15^e Conférence générale de l'Association géodésique internationale réunie à Budapest du 20 au 28 septembre 1906.* II^e volume : *Rapports généraux et Rapports sur les travaux du Bureau central en 1904, 1905, 1906 et 1907.* Leyde, 1908. Volume in-4^e de 262 pages, 7 planches et 2 cartes.

5690 **Zapalowicza, H.** *Conspectus Floræ Galiciæ criticus. Volumen I.* Cracovie, 1906. Volume in-8^e de 296 pages.

Élection de nouveaux membres effectifs.

Sont élus par le vote unanime de l'Assemblée :

MM. A. DOYEN, docteur en sciences, à Geest-Gérompont (Brabant), présenté par MM. Malaise et Greindl.

CH. FRAIPONT, ingénieur des mines, 35, rue Mont-Saint-Martin, à Liège, présenté par MM. Schmitz et Fourmarier.

J. KLINGE, ingénieur de l'École des mines de Lima (Pérou), 87, rue Grétry, à Liège, présenté par MM. Mourlon et Greindl.

EUG. MAILLIEUX. — Sur quelques fossiles du Givétien et du Frasnien du bord méridional du bassin de Dinant.

La plupart des auteurs auxquels nous sommes redevables de listes de fossiles du Givétien et du Frasnien de l'Ardenne ont paru souvent confondre, sous la dénomination d'*Athyris concentrica* de Buch, plusieurs espèces différentes.

Grâce à la remarquable étude que vient de publier M. E. Rigaux ⁽¹⁾, j'ai pu reconnaître, dans les gîtes fossilifères givétiens et frasniens des environs de Couvin, presque toutes les espèces du genre *Athyris* que signale et décrit, pour le Dévonien de Ferques, notre savant et distingué collègue de Boulogne-sur-Mer. Les formes belges sont :

Athyris concentrica Murchison.

— *Betencourti* Rigaux.

— *Kaisini* Rigaux.

— *affinis Kaisini* Rigaux.

— *Davidsoni* Rigaux.

— *Oehlerti* Rigaux.

(1) E. RIGAUX, *Le Dévonien de Ferques et ses Brachiopodes*. Boulogne-sur-Mer, 1908, 34 pages, 1 tableau et 2 planches.

ATHYRIS CONCENTRICA Murchison (1).

Si, à l'exemple de M. Rigaux, on ne comprend sous ce nom que le type tel que l'entend Murchison, il se caractérise, comme on le sait, par son « sinus prolongé en languette et commençant au milieu de la valve (2) ».

On rencontre cette forme dans le Givétien inférieur = *Gva*, où elle est rare, à Nismes (*Abannets*, *Mousty*) et à Couvin (*Nieumont*); dans le Givétien supérieur = *Gvb*, où je n'en ai rencontré encore qu'un seul exemplaire, à Frasnes (*La Vaucelle*); enfin, dans le Frasnien (zones à *Spirifer Orbelianus*, à *Camarophoria megistana* et à *Spirifer pachyrhynchus*), à Boussu-en-Fagne (*Ermitage*, *Cimetière*), à Petigny (*Adugeoir*) et à Lompret (*station*), où elle est également assez peu commune.

ATHYRIS BETENCOURTI Rigaux (3).

J'ai recueilli, au gîte des *Abannets*, à Nismes, dans le Givétien inférieur = *Gva*, un seul spécimen de cette remarquable espèce, bien spécialisée par sa petite taille, sa conformation générale et surtout son ornementation, consistant en « faibles côtes rayonnantes, croisées par nombreuses lamelles concentriques qui se plissent en passant sur les côtes rayonnantes et envoient, dans le sillon, un prolongement en forme de gouttière ».

Dans le Boulonnais, cette forme ne dépasse pas le Givétien moyen.

ATHYRIS KAISINI Rigaux (4).

Les gîtes givétiens inférieurs (*Gva*) de Nismes (*Abannets*, *Mousty*) et de Couvin (*Nieumont*, *Tri Châlon*) m'ont procuré d'assez nombreux représentants de cette espèce, qui, de même que celle du Boulonnais, se distingue par sa forme un peu transverse, son bourrelet peu apparent, sauf vers le front, et la disposition de ses lamelles d'accroissement, espacées vers le crochet et très serrées et très nombreuses vers le bord frontal.

Elle accompagne, dans le Boulonnais, l'*A. Betencourti*.

(1) *A. concentrica* de Buch *pro parte* : voir MURCHISON (*Bull. Soc. géol. de France*, t. XI, 1840, p. 251).

(2) E. RIGAU, *loc. cit.*, p. 12.

(3) *Mém. Soc. acad. de Boulogne*, t. XIV, 1889, p. 103, pl. I, fig. 3.

(4) E. RIGAU, *loc. cit.*, p. 13, pl. I, fig. 4.

ATHYRIS AFFINIS KAISINI *Rigaux*.

La zone à *Spirifer pachyrhynchus* du Frasnien inférieur, à Boussu-en-Fagne (*cimetière*), renferme une *Athyris* de petite taille, assez voisine de l'*A. Kaisini*, dont elle ne paraît différer que par sa forme plus globuleuse, aussi large que longue, alors qu'elle s'en rapprocherait par son bourrelet peu apparent, sinon au front, et par ses lamelles espacées au crochet, serrées vers l'autre bord.

Toutefois, l'*A. Kaisini* type appartenant au Givétien inférieur et moyen et ne semblant pas remonter plus haut, alors que la forme de Boussu-en-Fagne appartient au sommet du Frasnien inférieur, il ne semble guère possible de les identifier complètement.

ATHYRIS DAVIDSONI *Rigaux* (1).

Cette coquille est assez abondante dans les schistes à *Sp. pachyrhynchus* du Frasnien inférieur, à Boussu-en-Fagne, où j'en ai rencontré de nombreux exemplaires. Elle est facilement reconnaissable aux deux fortes dépressions qui limitent le bourrelet au bord frontal, donnant à cette partie un aspect très sinueux bien caractéristique.

Dans le Boulonnais, elle se trouve à la fois près de la base du Frasnien, dans le calcaire à *Pentamerus brevirostris*, et près du sommet, dans le calcaire de Ferques.

ATHYRIS OEHLERTI *Rigaux* (2).

J'ai recueilli d'assez rares échantillons de cette espèce dans la zone à *Camarophoria megistana* à Boussu-en-Fagne. Elle est plus abondante dans la zone à *Spirifer pachyrhynchus*, où j'en ai trouvé d'assez nombreux spécimens à Lompret (*station*) et à Boussu-en-Fagne (*cimetière*). Sa forme subpentagonale, la dépression parfois très prononcée du bourrelet de la petite valve, ainsi que l'ornementation à lamelles espacées du test de la coquille, ne peuvent donner lieu à aucune confusion.

On la rencontre, dans le Boulonnais, associée à l'*Orthothetes elegans* et au *Pentamerus globus*, soit dans les deux zones supérieures du Beaulien.

(1) *Loc. cit.*, p. 13, pl. I, fig. 3.

(2) *Loc. cit.*, p. 13, pl. I, fig. 2.

Répartition des espèces précitées.

ESPÈCES.	GIVÉTIEN.		FRASNIEN.				
	Assise inférieure. <i>Gva.</i>	Assise supérieure. <i>Gvb.</i>	Zone à <i>Sp. Orbelianus.</i>	Zone à <i>R. Neptuni.</i>	Zone à <i>C. formosa.</i>	Zone à <i>C. megistana.</i>	Zone à <i>Sp. pachyrhynchus.</i>
<i>Athyris concentrica</i> Murchison.	R	RR	R	—	—	R	R
— <i>Betencourti</i> Rig . . .	RR	—	—	—	—	—	—
— <i>Kaisini</i> Rig	AC	—	—	—	—	—	—
— aff. <i>Kaisini</i> Rig . . .	—	—	—	—	—	—	AC
— <i>Davidsoni</i> Rig . . .	—	—	—	—	—	—	C
— <i>Oehlerti</i> Rig	—	—	—	—	—	R	AC

Rappelons que si les auteurs n'ont cité, dans notre calcaire à *Strin-gocephales*, que l'*A. concentrica* de Buch, G. Dewalque ⁽¹⁾ a mentionné, pour le Frasnien, les espèces suivantes, mais sans indication de niveau ni de localité :

Athyris concentrica de Buch.

— *elongata* Schloth.

— *indentata* Sow.

— *juvenis* Sow.

— *Pelapayensis* Arch. Vern.

Sauf l'*A. concentrica* et ses mutations décrites par M. Rigaux, je n'ai pas encore rencontré ces espèces dans les gîtes frasniens des environs de Couvin. En ce qui concerne l'*A. Pelapayensis*, peut-être G. Dewalque a-t-il pu être trompé par les affinités qui règnent entre cette forme et l'*A. Oehlerti*. Cette dernière espèce se rapproche, en effet, de l'espèce créée par d'Archiac et de Verneuil en ce qu'elle porte, comme elle, une dépression au milieu du bourrelet; mais elle s'en écarte par sa

⁽¹⁾ G. DEWALQUE, *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*. Bruxelles, 1868, p. 317.

forme plus large relativement à sa longueur, par l'absence des deux faibles sillons bordant le bourrelet de la petite valve de l'*A. Pelapayensis* et par ses lamelles moins nombreuses et, partant, plus espacées. Ceci n'est toutefois qu'une simple conjecture, car je n'ai pas vu les échantillons étiquetés par le savant et regretté professeur de l'Université de Liège.

De son côté, M. J. Gosselet ⁽¹⁾ n'indique guère, dans le Frasnien, que

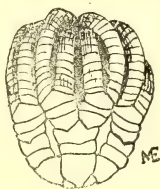
A. concentrica de Buch.

A. Davidsoni Rig.

Des cinq espèces du genre *Athyris* dont M. Rigaux vient d'enrichir la faune du Dévonien de Ferques, quatre sont donc, comme on a pu le voir, réparties dans le Dévonien moyen et supérieur de la bordure méridionale du bassin de Dinant.

ZEACRINUS AFFINIS BEYRICHI Fraipont.

Le gîte fossilifère frasnien si remarquable de la carrière située près du cimetière de Boussu-en-Fagne, m'a procuré récemment un superbe calice de Crinoïde appartenant à une forme très proche voisine (sinon identique) de celle décrite par M. J. Fraipont sous le nom de *Zeacrinus Beyrichi* ⁽²⁾. Elle paraît en différer légèrement par la forme plus nettement heptagonale des radiales tertiaires, ce qui a pour conséquence la forme nettement pentagonale des pièces qui surmontent ces dernières (voir fig.). Cette différence, à peine sensible, paraît faire de la forme de Boussu-en-Fagne une variété de la belle espèce créée par M. Fraipont. J'ai cru utile, vu sa grande rareté, de la signaler et de la figurer.



ZEACRINUS aff. BEYRICHI Fraipont.

Calice un peu grossi.

Le gîte où je l'ai rencontrée appartient à la zone à *Sp. pachyrhynchus*, soit au sommet du Frasnien inférieur.

⁽¹⁾ *L'Ardenne*, p. 450.

⁽²⁾ *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XI, 1884, *Mém.*, p. 112, pl. I, fig. 5.

EUG. MAILLIEUX. — **Découverte d'une dent de poisson dans les schistes de Frasnes, à Philippeville.**

Les restes de poissons fossiles paraissent fort peu communs dans les dépôts frasniens du bord Sud du bassin de Dinant. C'est à peine, en effet, si l'on y a mentionné, jusqu'à présent, l'existence de deux espèces : *Asterolepis ornata*? rencontré en 1873 par G. Dewalque ⁽¹⁾ dans les calcaires frasniens, au Sud de Couvin, et *Byssacanthus Gosseleti* de la base des calcaires de Frasnes des environs de Couvin, décrit en 1874 par M. Ch. Barrois ⁽²⁾. Encore est-il bon d'ajouter que cette dernière espèce doit appartenir vraisemblablement au calcaire à *Stromatoporoïdes* (*Gvb*), que la Carte géologique officielle de Belgique range actuellement au sommet de l'étage givétien.

L'excessive rareté de ces restes augmentant considérablement l'intérêt que présente la découverte des moindres vestiges, m'engage à signaler la trouvaille que je viens de faire dans les schistes de Frasnes, à Philippeville, d'un fort beau fragment d'une dent de poisson de forte taille. Cette dent est conique, un peu arquée. Ses faces antérieure et postérieure sont légèrement convexes; une des arêtes est arrondie et concave; l'autre arête est tranchante et convexe. La pointe et la base ont disparu; la partie qui subsiste permet d'évaluer à environ 25 à 27 millimètres la longueur de la dent. L'émail est noir, très épais et sa surface est ornée de très fines stries longitudinales, visibles à la loupe, et dont l'intensité diminue vers l'arête tranchante.

Je connais trop peu les poissons fossiles pour pouvoir me risquer à déterminer cette pièce remarquable, que je tiens à la disposition des spécialistes que cette étude pourrait tenter.

Je l'ai recueillie à la surface d'un nodule calcaire, dans les schistes brunâtres, grossiers, noduleux, entrecoupés de bancs de calcaire schisteux, faiblement inclinés (25 à 30° N.-N.-O.) que l'on observe en face de la nouvelle gare de Philippeville, et auxquels succèdent, un peu plus au Nord, des bancs de calcaire bleu dont certains présentent des traces localisées de dolomitisation.

La faune des schistes noduleux n'est pas très riche et les fossiles y

(1) *Mém. Soc. malacol. de Belgique*, t. VIII, 1873, p. 80.

(2) *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. II, 1874-1875, p. 200.

sont généralement assez mal conservés. J'y ai observé les espèces suivantes :

Euomphalus sp.

Spirorbis sp.

Orthis striatula Schloth.

Atrypa reticularis L.

Productus subaculeatus Murch.

Athyris sp.

Camarophoria formosa Schnur.

Leptaena interstitialis Phill.

Metriophyllum Bouchardi Edw. et H.

Fenestella sp.

Crinoïdes.

La présence de *Camarophoria formosa* et de *Metriophyllum Bouchardi* semble indiquer que ces couches appartiennent à un niveau moyen ou supérieur de l'étage frasnien inférieur.

EM. PUTZEYS. — Quelques réflexions au sujet de la distribution d'eau de la ville de Marche.

Vers la fin de l'année 1907 se présentèrent à Bruxelles, à Anvers et à Gand notamment, des cas de fièvre typhoïde, qui, grossis comme nombre par la rumeur publique, semèrent l'inquiétude dans la population et donnèrent lieu à une enquête organisée par les soins du Gouvernement, enquête qui démontra que l'eau des distributions desservant ces diverses villes ne pouvait être incriminée et qu'il y avait lieu de rechercher dans une autre direction les causes des cas observés.

Pour ne pas faire de tort aux marchands d'huîtres, bornons-nous, pour l'instant, à attendre que les résultats définitifs de l'enquête soient publiés; bornons-nous à constater que l'émoi fut grand et que l'attention du public, généralement fort peu préoccupée des questions d'hygiène aussi longtemps que « tout va bien », se porta sur les distributions d'eau avec un certain sentiment d'angoisse, fort légitime du reste, car on sait que les grosses épidémies de fièvre typhoïde sont souvent d'origine hydrique.

La civilité puérile et honnête nous apprend qu'il est malséant de parler de corde dans la maison d'un pendu. C'est ce motif qui m'engagea à ne pas vous faire, à la fin de l'an dernier, la communication

qui va suivre et qui a trait à un nouvel exemple fort intéressant de contamination des eaux sortant des calcaires.

Mais s'il est déplacé d'agir comme le maître d'école du bon La Fontaine et de tancer l'enfant tombé à la rivière au lieu de le remettre à bord, c'est au contraire un devoir, aujourd'hui que le choléra est à l'ordre du jour, d'insister à nouveau sur les dangers que présentent en général les eaux sortant des calcaires, à quelque type qu'ils appartiennent, et de crier une fois encore : *caveant consules* ! N'attendons pas que le choléra, qui met aujourd'hui en deuil plusieurs villes du Nord, ait franchi les frontières de la Russie, pour prendre nos dispositions pour le recevoir. Soyons préparés à repousser son assaut.

Ne vous étonnez pas trop, Messieurs, de la comparaison dont je vais me servir ; elle rendra bien ma pensée et, si vous voulez bien ne vous attacher qu'à son sens, vous en comprendrez la portée.

Lorsqu'en 1812, pareil à un fléau, Napoléon franchit le Niémen, les défenseurs de la Russie « firent le vide » devant lui. C'est cette tactique, qui a abouti à l'anéantissement de la Grande Armée, qu'il convient d'adopter pour lutter contre le fléau qui menace l'Europe.

« Faire le vide », supprimer la possibilité pour le microbe cholérique d'être transporté par l'eau, qui est son véhicule préféré, tel est le moyen le plus sûr à mettre en œuvre pour échapper au mal.

À titre d'exemple, rappelons qu'à Hambourg le rôle joué par l'eau de boisson pendant l'épidémie cholérique de 1892 a été démontré et que cette expérience *in anima vili* a été représentée par 18,000 cas pour 580,000 habitants, soit 51 cas cholériques pour 1,000 habitants.

Les faits prouvent donc que les dangers signalés depuis longtemps par les hygiénistes de Hambourg n'étaient que trop fondés.

En même temps, les faits prouvèrent également que le « vide » fait à Altona, par l'établissement de filtres destinés à purifier cette même eau de l'Elbe, dont on faisait usage à l'état brut à Hambourg, eut pour conséquence de ramener à 4.5 par 1,000 habitants le nombre de cas observés dans cette ville, située cependant immédiatement à l'aval de Hambourg. La crainte du choléra est le commencement de la sagesse ; aussi les circonstances sont telles aujourd'hui que le moment est venu d'attirer une fois encore l'attention des pouvoirs publics sur les dangers que présentent certaines distributions d'eau non seulement pour les villes qu'elles desservent, mais encore pour toute la région environnante.

En voici un exemple précis dont j'ai pu recueillir les données pendant mes vacances de 1907 ; je ne vous en ai pas entretenus plus tôt pour les motifs exposés précédemment.

Je mets sous vos yeux, Messieurs, la Carte géologique schématique des environs de Marche, dressée en utilisant les données du Service géologique (Planche F, p. 300).

J'ai adopté la forme schématique pour faire mieux saisir la portée de la démonstration qui va suivre. Le dessin figure, d'une part, l'ensemble des roches perméables en grand, représentées par les calcaires, et, d'autre part, l'ensemble des roches imperméables, représentées par des schistes et des grès schisteux.

Les roches, tant perméables qu'imperméables, sont généralement à nu ou revêtues d'une pellicule très mince, soit de limon, soit de terrain détritique provenant de leur décomposition; à chaque pas on rencontre des affleurements.

La nature géologique du sol annonce immédiatement que les eaux de pluie s'écoulent par ruissellement dans toute la surface d'amont occupée par les schistes, s'infiltrant ou s'engouffrent dans la roche calcaire, pour reparaitre aux environs de la ligne de contact des schistes d'aval qui les retiennent comme les retiendrait un mur-bar-rage infranchissable.

Ajoutant à cette première donnée que la dissolution progressive de la roche calcaire par l'eau, toujours accompagnée d'acide carbonique, en provoque la descente, chaque jour plus profonde, dans les entrailles de la terre, on peut en conclure que les points où doivent surgir les eaux se trouvent nécessairement à proximité du seuil aval imperméable, si l'on fait abstraction pour un instant des phénomènes de capture, c'est-à-dire de la dérivation souterraine des eaux d'une vallée au profit d'une autre vallée dont le débouché se trouve à un niveau plus bas.

L'exposé qui vient d'être fait de l'allure générale géologique des environs de Marche montre que cette petite ville, intéressante à plus d'un titre, se présente comme le lieu de concentration des eaux souterraines de la région calcaire considérée. Comme les groupements humains ont toujours eu une tendance fort naturelle à se constituer aux endroits où l'eau est abondante, c'est sans doute à l'existence du chapelet de pseudo-sources jaillissant au contact du Famennien que la ville de Marche doit sa fondation. Malheureusement, si les eaux sont abondantes, leur qualité est loin de répondre à leur quantité, ainsi que la Carte nous l'apprendrait à défaut d'une expérience désastreuse.

En amont des massifs calcaires qui s'étalent dans les environs de Marche, les plissements des schistes donnent lieu à des ruisseaux que j'ai figurés sur la carte, ruisseaux qui, sitôt qu'ils ont atteint dans leur

cours la roche calcaire, s'y perdent « classiquement » dans des crevasses; je puis dire « classiquement », car je ne sache pas qu'on puisse opposer dans notre pays une exception à cette règle.

Dans une région inhabitée, couverte de forêts, le mal pourrait ne se traduire que par le trouble de l'eau des résurgences au moment des grandes pluies; dans le cas qui nous occupe, il est des plus inquiétants.

Sous le signe général ○, j'ai figuré les bétouilles que j'ai personnellement reconnues; sous le signe ●, j'ai représenté les sorties d'eau appelées sources par les habitants. Le plan vous donne l'emplacement des prises d'eau alimentant la ville de Marche, dont l'une est à 500 mètres environ de la rive gauche de la vallée qui débouche à l'Est de la ville (débit 200 à 600 mètres cubes par jour). L'autre source est éloignée de 1,500 mètres environ, sur la rive droite, au pied d'un rocher escarpé. Son débit est supérieur à celui de la précédente (1).

Disons encore pour mémoire, afin d'être complet, qu'une source et un drain, dans le schiste couvinien, alimentent la partie haute de la ville. Les ouvrages de captage en question se trouvent à 1600 mètres au Sud-Sud-Est du centre, dans un pré. La tranchée de drainage est remplie de pierres calcaires; les eaux de surface sont retenues par des fossés ouverts des deux côtés à 5 mètres de distance. Le débit normal n'est que de 50 mètres cubes par jour; il descend parfois à 15 mètres cubes (2).

Nous laisserons de côté cette troisième prise d'eau pour ne nous occuper que des deux prises pratiquées dans la zone calcaire.

La carte montre que la vallée dans laquelle les ouvrages de captage ont été établis se prolonge dans la zone gréseuse et schisteuse, où elle se bifurque en deux vallées secondaires dans le thalweg desquelles s'écoule un petit ruisseau assez pauvrement alimenté en temps normal, puisqu'il ne représente que le produit de drainage des prairies assez grasses qui s'étalent vers Champlon et du bois de Chalonne. Mais qu'une pluie intense vienne à s'abattre sur la région, les ruisseaux voient leur débit augmenter dans de larges proportions. A 500 mètres de leur confluent, nous les voyons aborder le seuil de contact du calcaire.

Les circonstances m'ont admirablement servi dans mes observations.

Une première fois en 1898, au cours d'une excursion de désœuvré, j'avais pu constater la perte « classique » du ruisseau au contact des calcaires.

En 1907, un séjour de quinze jours à Marche devait me permettre

(1) ANDRÉ, *Enquête sur les eaux alimentaires de la Belgique*, p. 32.

(2) Id., *ibid.*, p. 38.

des constatations plus intéressantes ; j'arrivais, en effet, après les pluies copieuses du mois d'août. Les fissures primitivement reconnues étant insuffisantes pour absorber toutes les eaux, le ruisseau poursuivait son cours qui ne prenait fin qu'aux environs de la prise d'eau amont.

Cependant les beaux jours de septembre s'annonçaient ; à la pluie succédèrent des journées ensoleillées, tant et si bien que je vis se produire la régression du ruisseau dans son cours jusqu'au moment où la disparition se fit de nouveau au contact du calcaire, comme je l'avais vue se produire en 1898. Avant d'en arriver là, le cours d'eau passa par une série de stades intermédiaires. Comme à partir du chemin de fer les bétouilles se suivent pour ainsi dire sans interruption, la vallée considérée pourrait recevoir le nom d'écumoire de prise d'eau. Pareille appellation est d'autant mieux méritée que le débit du ruisseau au moment des grandes eaux est visiblement plus faible en certains points qu'en d'autres ; il se produit sans doute une succession d'engouffrements et de résurgences.

Utilisé à certaines époques pour l'irrigation des prairies, le ruisseau est saigné par des rigoles latérales, mais ces essais d'irrigation ont dû donner des résultats souvent déplorables. Après quelques mètres de parcours dans la petite tranchée de largeur de fer de bêche, pratiquée dans le but d'arroser les prairies, l'eau disparaît brusquement à travers le manteau de limon perforé dans une fracture de la roche.

Non moins intéressantes sont les observations le long des routes et chemins tracés sur les versants de la vallée. De distance en distance, on voit les fossés destinés à charrier les eaux de ruissellement, soit terminés brusquement à une fissure, soit dirigés vers les embryons de carrières que chacun de nous a vus le long des routes et où les cantonniers, chargés de l'entretien, prélèvent les matériaux nécessaires aux réfections. Cette circonstance n'est pas particulière à la vallée dont nous faisons l'analyse, c'est une pratique courante dans les régions calcaires.

Ici encore, la Carte géologique nous montre d'une façon irréfutable que les eaux ainsi recueillies vont grossir de leur apport la masse d'eau circulant dans les canaux souterrains pour s'épancher finalement aux sources jaillissant au pied de la vallée.

La limpidité ou l'opalescence des eaux du ruisseau étaient, cela va de soi, en raison inverse des débits ; la limpidité ou l'opalescence de l'eau des sources suivaient la même loi. Il est donc incontestable que les sources ou pseudo-sources alimentant Marche sont, partiellement tout au moins, des résurgences.

Jusqu'ici, nous sommes en présence d'une observation de caractère presque banal, car, en ces quinze dernières années, l'étude des sources sortant des calcaires nous a appris que leur débit est généralement gonflé par le produit de résurgences d'eaux superficielles

Nous allons, si vous voulez bien, Messieurs, me prêter encore quelques instants d'attention, sortir de la banalité.

Un coup d'œil jeté sur la carte nous montre que le village de Champlon commande la vallée du Fond des Veaux et que ses eaux superficielles viennent nécessairement se perdre dans les bétouilles dont elle est parsemée.

Pendant de longues années, les rapports de la Commission médicale du Luxembourg ont signalé le village de Champlon comme un foyer permanent de fièvre typhoïde. « A Champlon, disait le rapport de 1900, » la fièvre typhoïde a régné en permanence de 1891 à 1897. »

Voici, du reste, un fait qui va témoigner du danger :

« Depuis plusieurs années, disait la Commission médicale en 1898, » Champlon doit à sa situation topographique privilégiée d'être choisie » comme lieu de villégiature pour le séjour des colonies scolaires, qui » se succèdent de quinze en quinze jours, pendant les mois d'août et de » septembre. Cette année, un premier groupe d'environ trente enfants » venant de Liège est arrivé à Champlon, le 24 juillet, pour y rester » jusqu'au 6 août suivant, sous la direction de trois institutrices. Ces » dames ayant exprimé leurs appréhensions au sujet des conditions » sanitaires de cette résidence, un médecin fut délégué par le comité » scolaire à l'effet de s'assurer si leurs craintes étaient fondées. Dès » que ce praticien, à la suite d'une visite des lieux, eut rendu compte de » sa mission, l'ordre fut donné à la colonie de réintégrer la ville de » Liège. Les autres colonies, par une mesure de louable prévoyance, se » sont abstenues de passer une partie de leurs vacances à Champlon. Il » en est résulté, pour le commerce local, un préjudice matériel de nature » à faire comprendre aux habitants l'utilité de s'approvisionner d'eau » potable de bonne qualité, celle qu'ils consomment ayant été incriminée par tous les praticiens qui ont étudié l'endémie dont nous » rendons compte.

» C'est ce qui a déterminé l'administration à promettre à nouveau » que des puits seront établis dans les meilleures conditions possibles, » avec pompes solides et bacs, de telle sorte que les eaux sales ne » puissent rentrer dans les puits.

» On comprend difficilement cette obstination à vouloir maintenir le » système des puits, dont il a été fait une si regrettable expérience et

» qui a été si fatal aux intérêts et à la santé des habitants de Champlon,
» alors que le danger consiste dans la souillure invétérée du sous-sol,
» se communiquant à l'eau des puits. Pourquoi ne pas se conformer à
» l'avis de l'autorité supérieure qui, plus éclairée et ne consentant à
» accorder ses encouragements pécuniaires qu'à bon escient, déclare
» qu'une distribution s'impose à bref délai? Un projet a été préparé,
» il y a plus de vingt ans, par le commissaire-voyer du ressort. La
» commune peut espérer des subsides grâce auxquels elle ferait face à
» la dépense sans compromettre sa situation financière. D'ailleurs,
» des puits en nombre suffisant pour répondre aux besoins divers de
» la population, imposeraient au budget communal une dépense
» presque égale à celle d'une distribution d'eau, sans parvenir à rendre
» au beau village de Champlon la bonne réputation sanitaire dont il a
» joui jusque dans ces derniers temps. »

Depuis que la distribution d'eau de Champlon a été établie, le danger suspendu sur la ville de Marche a diminué, mais a-t-il disparu? Évidemment non, puisque les eaux bues et utilisées à l'amont, après avoir été absorbées par les bêtes, viennent nécessairement s'ajouter au produit des sources alimentant Marche.

Ce n'est malheureusement pas tout.

Voyons ce qui se passe dans la direction du Sud-Ouest de la ville.

Dans cette direction, sur une hauteur dominant Marche, à 1 kilomètre de distance, se dresse le village de Waha, connu de tous les archéologues à cause de son église, la plus ancienne de la Belgique, et de tous les amis des arbres, si nombreux depuis quelques années, à cause de son orme archiséculaire. Le village est alimenté par une distribution d'eau de source du débit de 1,000 mètres cubes par jour environ ⁽¹⁾. Pour une population de 1,600 habitants, c'est là un beau chiffre qui annonce que les habitants doivent faire un large usage de l'eau.

Ce serait là chose parfaite si, par sa situation même et surtout à cause de la configuration de son bassin, Waha ne se voyait pas dans l'obligation d'opérer le déversement de ses fossés dans la direction de Marche. C'est ce que montre la carte.

Cette même configuration oblige les eaux des sources et des ruisselets à prendre le même chemin. Également, c'est naturellement par les mêmes voies que les fumiers établis devant les maisons, les bouses de vaches, toutes les immondices innommables étalées sur une voirie en forte déclivité ont leur exutoire tout indiqué, lorsque les pluies, à

(1) ANDRÉ, *loc. cit.*, 2^e partie, p. 32.

défaut d'une ferme des boues, inexistante puisqu'il s'agit d'un village, donnent un coup de balai bien nécessaire. Les chemins publics étaient, en effet, lorsque je les ai vus, un rêve ou plutôt un cauchemar de malpropreté. Cependant, je visitais le village après les pluies d'août; le balayage par le système naturel que je viens d'indiquer venait donc de se produire et la malpropreté était repoussante.

Le fait de se trouver en contre-bas du village de Waha ne présenterait qu'un inconvénient auquel on pourrait parer, si les conditions géologiques de la contrée ne s'y opposaient pas.

Reprenons la carte que j'ai complétée par les résultats de mes études. Nous voyons dans le creux des vallées de petits cours d'eau recevant le produit des fossés; en les suivant, nous constatons qu'ils disparaissent au contact des calcaires et que leur lit n'est plus que figuratif, sauf aux époques de fortes eaux. Comme les disparitions se produisent en des endroits de cote relativement élevée et que nous savons les surprises réservées par les calcaires, on pourrait douter de la direction prise par les courants devenus souterrains et se dire que peut-être ils se dirigent vers Marloie, puisque toutes les hypothèses sont admissibles en pareille matière.

Je ne partage pas la manière de voir de Bernardin de Saint-Pierre qui, dans les *Études de la Nature*, a dit que le melon a été divisé en tranches par la nature afin d'être mangé en famille et que la citrouille, étant plus grosse, peut être mangée avec les voisins.

Sans vouloir prêter à la nature l'intention de donner des avertissements aux habitants de Marche, qu'il me soit permis de dire qu'elle a cependant bien fait les choses, puisqu'elle a levé le voile qui obscurcissait le problème. En S surgit une pseudo-source qui, vu sa puissance et sa situation, ne peut être rien autre que la résurgence des eaux engouffrées à l'amont. Et comme si l'avertissement devait être complet, à peine les eaux de cette source ont-elles circulé à ciel ouvert sur quelque cinquante mètres de distance, qu'un nouveau bétail les absorbe.

Étant donné que malgré les singularités présentées par les calcaires, ils ne nous ont pas montré jusqu'ici que, arrivées à un point bas, les eaux puissent s'élever à nouveau; étant donné encore que les schistes leur opposent un barrage infranchissable, il faut bien que les eaux reparassent au point bas suivant, qui n'est autre que la résurgence qui s'observe vers le pont du chemin de fer, près de l'endroit où est érigé le pavillon des fontaines de la ville.

Ainsi donc, dans les deux directions Sud et Est, les prises d'eau de

la ville de Marche sont emprisonnées dans un réseau circulatoire souterrain exposé aux causes de contamination les plus abominables et les plus positives.

J'ai figuré par un pointillé le lit, normalement à sec, du ruisseau qui devrait provenir de Waha, si les méats du calcaire n'avaient pas substitué au courant superficiel un courant souterrain. Dans cette rigole, où l'eau ne fait apparition qu'à de rares intervalles, nous allons trouver la preuve de l'ignorance où sont les autorités du danger qui menace la population de Marche.

En D, je trouvais, le 16 septembre 1907, des dépôts d'immondices provenant, à n'en pas douter, de la ferme des boues, et cela à deux pas d'une carrière pour four à chaux, carrière dans les parois de laquelle s'ouvrent des entrées d'importants canaux souterrains.

Ainsi, comme s'il ne suffisait pas qu'elle boive une eau déjà utilisée, bue et digérée par les habitants de Waha et de Champlon et leur bétail, la population marchoise voit ses ressources alimentaires complétées, sans qu'elle s'en doute, par l'apport des produits de macération et de délavage par les pluies de ses propres déchets domestiques!

Est-il nécessaire, Messieurs, d'insister sur la gravité d'un pareil état de choses?

Voilà, dira-t-on, un tableau bien noir.

Quel pessimisme!

Contrairement à ce que vous avancez, on nous a toujours donné à entendre que nos populations ardennaises sont admirables d'endurance; nous savons aussi que c'est vers les Ardennes que se dirigent chaque année des milliers de touristes qui s'évadent de nos villes pour aller respirer à pleins poumons l'air frais et pur des campagnes.

J'extrait les données qui suivent du bel ouvrage dû à M. J.-B. André : *Enquête sur les eaux alimentaires* (seconde partie, 1906, p. 203).

MARCHE. Sources de l'une des distributions (dans les calcaires).

Dureté : 25°.

Chlore : peu.

Anhydride azotique : peu.

Anhydride azoteux : zéro.

Ammoniaque : zéro.

Matières organiques par litre : 16 milligrammes.

Bactéries	{	nombre par centimètre cube : 4 à 6.
		suspectes : zéro.

L'analyse est faite par M. Malvoz, qui ne pouvait évidemment que se borner à un constat.

Est-on en droit, en présence du résultat magnifique donné par l'analyse, d'accuser l'administration communale de manquer de clairvoyance? Évidemment non. Les administrateurs de la chose publique ne sont ni des géologues, ni des hydrologues; confiants dans les avis de la science, ils n'ont pu qu'éprouver un vif sentiment de réconfort en ouvrant un bulletin aussi rassurant.

Malheureusement, en pareille matière, l'organisme humain, pour se bien comporter, n'admet pas comme suffisant un simple énoncé de chiffres; il opère lui-même, et le laboratoire qu'il constitue peut parfois démontrer d'une façon cruelle que la science, mal informée, n'a pas su découvrir la vérité.

Ouvrons encore les rapports de la Commission médicale; voici ce qu'ils disent :

En 1905, la ville de Marche a été le théâtre d'une épidémie de fièvre typhoïde représentée par 50 cas et 5 décès;

En 1906, on observe 12 cas, pas de décès;

En 1907, on observe 6 cas et 1 décès.

La population de Marche étant de 3 500 habitants, les chiffres qui précèdent, rapportés à l'agglomération bruxelloise qui comporte 700 000 habitants, nous enseignent que les mêmes épidémies correspondraient :

Pour 1905, à 10 000 cas et 600 décès;

Pour 1906, à 2 400 cas;

Pour 1907, à 1 200 cas et 200 décès.

Au total, en trois années, on eût observé 13 600 cas et 800 décès dans l'agglomération bruxelloise, si elle avait été le théâtre d'une épidémie d'intensité égale à celle qui a frappé la ville de Marche.

Que l'on soit partisan ou non de l'emploi de l'eau sortant des calcaires, ces chiffres sont dignes d'une sérieuse méditation, surtout lorsqu'on s'avise de les mettre en regard des résultats donnés par l'analyse chimique et bactériologique de l'eau.

Pour notre part, nous y trouvons une preuve nouvelle de ce que les analyses bactériologiques de l'eau n'ont aucune signification lorsqu'il s'agit de sources sortant de calcaires; nous ne nous lasserons pas de dire qu'elles ne représentent qu'un piège et un leurre.

Un piège, pour la direction du laboratoire, parce que l'opérateur ne peut trouver dans l'eau qui lui est soumise que ce qu'elle contient et parce qu'il ne peut préjuger de ce que contiendront d'autres échan-

tilions pris à la même source, dans d'autres circonstances atmosphériques.

Un leurre, parce que les administrateurs de la chose publique et les administrés n'ont pas et ne peuvent avoir la compétence voulue pour apprécier les conditions hydrologiques et géologiques de la région où les eaux sont captées, alors que la parfaite connaissance de ces conditions est indispensable pour comprendre la signification réelle des résultats fournis par l'analyse.

L'analyse que je viens de rappeler dit à l'Administration et aux habitants de Marche : « Soyez sans crainte, l'origine du mal ne git pas dans votre distribution d'eau; l'eau est parfaite, cherchez dans une autre direction. »

Aussi bien les rapports de la Commission médicale vont-ils refléter cette opinion. Voici comment s'exprime le rapporteur pour 1905 :

« La fièvre typhoïde est attribuée au mauvais état des eaux là où elle a revêtu un caractère franchement épidémique, excepté à Bande et à Roy, où on la signale apportée de Marche.

» Nous sommes persuadés que, dans le Luxembourg, ce dernier mode de propagation est beaucoup plus fréquent qu'on ne le croit et que sa provenance par les eaux est plus rare qu'on ne le dit. Règle générale, là où les eaux alimentaires sont la cause principale de la fièvre typhoïde, la maladie règne à l'état endémique. Or, on ne la rapporte comme telle qu'à Ourth, Salmchâteau, Nobressart, Sibret, Louftemont, Habay-la-Neuve, Marche, Musson et Ruette. On vient de construire une distribution d'eau dans ces deux dernières localités, et si le mal résulte de la cause signalée, on le verra, comme à Champlon, disparaître avec la mise des eaux à l'abri de tout soupçon. »

L'année suivante, en 1906, M. le Dr Baivy s'exprime comme suit ⁽¹⁾ :

« Nos eaux alimentaires provenant directement de la masse souterraine sont *naturellement filtrées* ⁽²⁾. Il suffit de les mettre à l'abri de tout soupçon de pollution. Notre province étant couverte de forêts et de montagnes, sa nappe souterraine est considérable et assez stable, de sorte que l'eau potable abonde à peu près partout.

» ... La fièvre typhoïde est signalée à l'état endémique à Mellier, à

⁽¹⁾ *Recueils des rapports*, pp. 476 et 477.

⁽²⁾ Ces mots ne sont pas soulignés dans le texte.

Marche, à Bastogne, à Nobressart, à Marcour, à Marcouray, à Musson et à Ruette.

» A Marche, on l'attribue à l'infecte Marchette.

» *Notons que Marche et Bastogne sont pourvues de distributions d'eau* ⁽¹⁾.

» Nous disions, l'an dernier, à propos de Musson et de Ruette : « On » vient de construire une distribution d'eau dans ces deux localités ; si » le mal résulte des eaux, on le verra disparaître avec la mise des eaux » à l'abri de tout soupçon. » Et voilà qu'on y signale encore l'endémie.

» Ceci, dit le rapporteur, *est de nature à nous confirmer dans notre idée que, dans le Luxembourg, la fièvre typhoïde est le plus souvent due au contact direct ou indirect qu'aux eaux* ⁽¹⁾. »

On a pu voir, par l'exposé que nous avons fait des conditions géologiques et hydrologiques des environs de Marche, qu'il n'y a rien de surprenant à constater que cette ville a été le théâtre d'une épidémie de fièvre typhoïde et que la fièvre typhoïde y existe à l'état endémique.

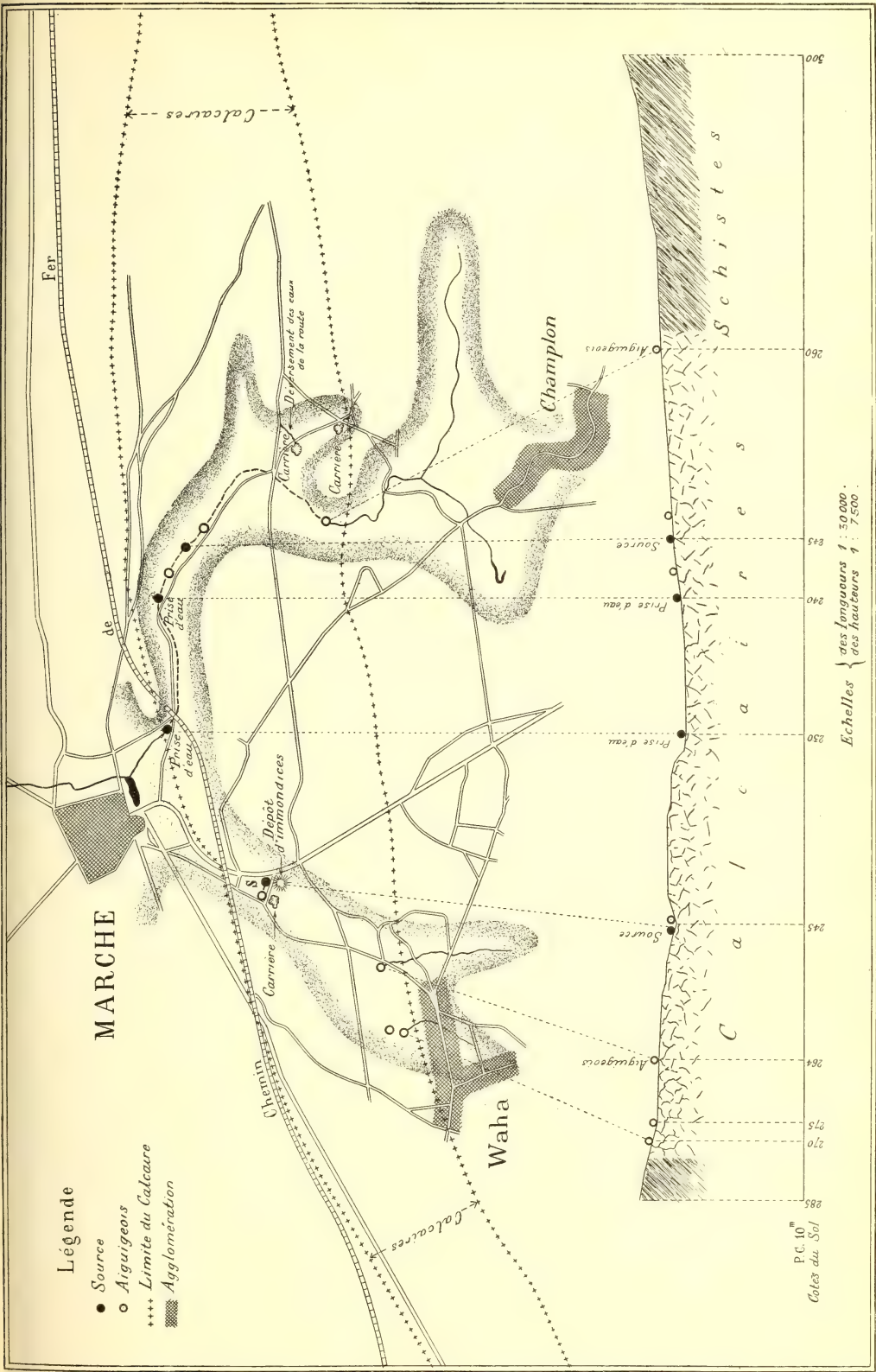
Mais il y a à retenir des rapports de la Commission médicale que, indépendamment de l'endémie, l'importation de la maladie dans d'autres communes se produit.

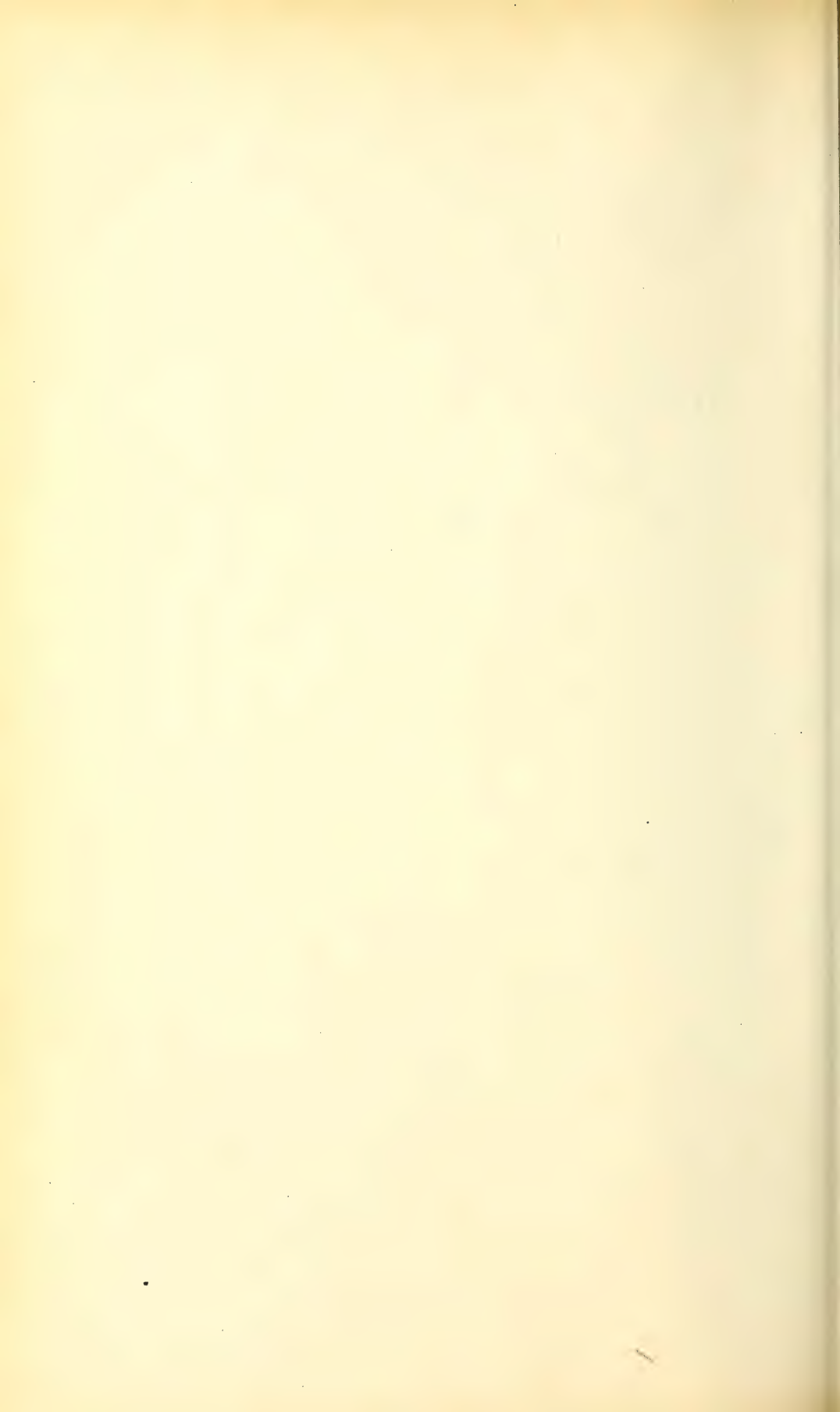
Or, on sait que Marche est le siège d'une foire aux bestiaux bimensuelle, à laquelle les fermiers des villages environnants se rendent pour faire leurs ventes et leurs achats. On sait aussi que Marche est un nœud des grandes voies de communication du Luxembourg et que, pendant la belle saison, elle est, grâce à un hôtel renommé, une station d'arrêt tout indiquée pour les automobilistes, chaque jour plus nombreux. C'est un va-et-vient continu.

Que le choléra qui nous menace, ou que la fièvre typhoïde qui, à plusieurs reprises déjà, a fait tant de victimes à Marche, y fasse apparition, on risque fort de les voir se répandre dans toutes les directions et de voir les cas isolés d'importation dans les villages environnants devenir le point de départ de nouveaux foyers dans les zones calcaires de la Haute-Belgique où les distributions d'eau sont nombreuses et fatalement mal protégées.

La première distribution date de 1895, ce qui signifie qu'elle a été étudiée et mise à exécution à une époque où le cri d'alarme, dont mon travail de 1894 sur les sources des calcaires de l'Ourthe, du Hoyoux et du Bocq était la première expression en Belgique, laissait

(1) Ces mots ne sont pas soulignés dans le texte.





encore du scepticisme dans certains esprits. Ce n'est donc pas la critique d'une œuvre accomplie avec le fervent désir de bien faire que je me permets de vous présenter.

Mon unique but est d'attirer l'attention des pouvoirs intéressés sur une situation compromettante non seulement pour Marche, mais pour le pays tout entier.

Je vous ai montré, Messieurs, que les eaux débitées par les distributions de Champlon et de Waha reparaissent, après utilisation, à Marche.

Il y a deux ans, je signalais que la même chose se passe à Aywaille.

On voit par ces deux exemples, qui ne sont malheureusement pas les seuls, que, dans les zones calcaires, les améliorations apportées dans les localités d'amont peuvent avoir un fâcheux retentissement sur les conditions sanitaires des localités situées à l'aval, car il ne suffit pas d'établir des distributions d'eau, il faut connaître le sort réservé aux eaux usées.

Je termine, Messieurs, en rappelant ce que j'ai dit en débutant :
Une menace est à l'horizon.

Discussion.

M. d'ANDRIMONT, qui a eu l'occasion d'étudier longuement les eaux de Marche, corrobore les observations géologiques de M. Putzeys et annonce une communication plus complète à ce sujet pour une prochaine séance.

A. L. MARCHADIER. — Influence du calcaire des eaux sur le rendement bactériologique des appareils filtrants submergés fonctionnant à l'air libre.

On sait que pendant les cinq premiers jours de leur fonctionnement les dégrossisseurs clarifient l'eau sans la purifier. Il semble que pendant ce laps de temps l'eau qui s'écoule serve exclusivement à parfaire le nettoyage bactériologique des lits de gravier, la quantité de germes retenus par le colmatage naissant étant compensée par la quantité de germes entraînés. En somme, c'est une sorte d'échange qui se produit à ce moment entre un petit nombre de bactéries normales qui se fixent et les bactéries épiphénoménales qui, sous la pression de l'eau, évacuent les drainages qu'elles occupaient. Puis, la réduction bactérienne se manifeste, mais elle prend des proportions variables suivant la composition des eaux.

En présence d'eaux peu minéralisées, en effet, les graviers sont

privés de tout dépôt chimique et le colmatage, constitué à la fois par l'apport incessant des matières organiques en suspension dans l'eau et par les végétations alguaires, est seul à jouer un rôle important dans la rétention des germes microbiens.

Dans les eaux mieux minéralisées, en particulier dans celles assez riches en acide carbonique et en carbonate de chaux, il en est tout autrement. J'ai déjà montré ⁽¹⁾ comment, sous l'influence de la fonction chlorophyllienne des algues, les sels calcaires de ces eaux se déposent peu à peu sur les graviers en formant des cryptes minuscules mais innombrables, qui rendent particulièrement difficile le nettoyage des dégrossisseurs. Ce sont ces alvéoles calcaires, dont chaque caillou, à la longue, s'enrobe entièrement, qui offrent aux germes de l'eau le premier abri, et c'est grâce à elles qu'une première réduction bactérienne se produit. Cette première réduction est à la fois subite et intense. Il y a (on peut le dire) engouffrement des microorganismes dans ces grottes, et la diminution des germes qui en résulte passe alors (j'ai pu le constater plusieurs fois) de 0 à 85 %.

Cette baisse si considérable ne se maintient que quelque temps. On comprend, en effet, que le volume libre des cryptes diminue à mesure que s'accroît le nombre des hôtes et qu'à un moment donné le contenu forcément déborde. Ce qui tout d'abord était un bien devient alors un mal, l'eau qui arrive, non seulement ne trouvant plus d'espace disponible pour y abandonner une partie de ses germes, mais devant encore se charger du trop plein qu'une infinité d'alvéoles rejettent. On conçoit ainsi comment cette eau se trouve être, à la sortie des dégrossisseurs, beaucoup plus riche en microorganismes qu'à l'entrée.

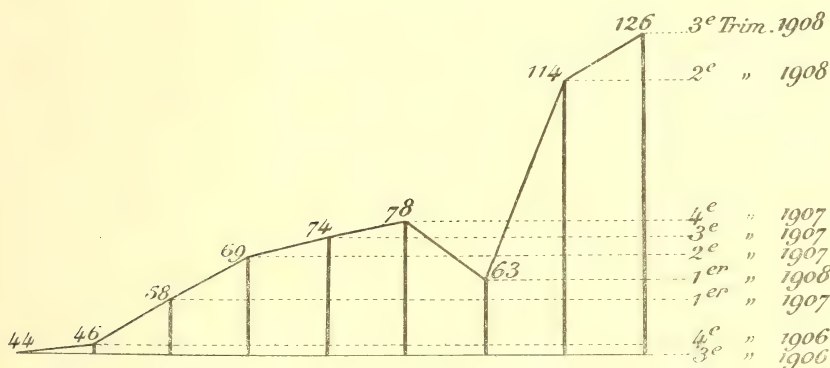
Mais cette hausse bactérienne dans l'eau dégrossie n'est généralement pas plus durable que la grande baisse du début, car, en même temps que les actions précédemment décrites se produisent, le colmatage des dégrossisseurs se constitue et il arrive que la rétention par ce colmatage compense et dépasse l'effet de la contamination qui pourra suivre. C'est ce qui a lieu presque toujours. Dans le cas contraire, un bon nettoyage est le seul remède.

Dans les bassins filtrants proprement dits on observe les mêmes phénomènes, ce qui d'ailleurs était à prévoir, car dégrossisseurs et bassins filtrants fonctionnent d'après les mêmes principes. La seule différence est dans ce fait que les grains de sable, étant beaucoup plus

(1) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXII (1908), *Proc.-verb.*, pp. 34-38.

nombreux, offrent autant d'obstacles à l'invasion du calcaire, dont la pénétration à travers la couche siliceuse est ainsi rendue beaucoup plus lente. Cependant, d'après les observations que j'ai pu faire, une couche de sable filtrant de 0^m85 d'épaisseur, constituée par des grains de 0^m002 et au-dessous, et recevant en moyenne 1 000 mètres cubes par jour d'une eau titrant 22^e hydrotimétriques, est traversée par les dépôts calcaires au bout de deux ans.

L'envahissement par ce calcaire est, comme on le voit, graduel et l'importance des dépôts abandonnés diminue de la surface à la base. Les nappes de sable, immédiatement en contact avec les couches filtrantes qui les recouvrent, sont en effet et tout naturellement les premières atteintes, et les grains qui les composent apparaissent à l'abrasion complètement blancs. Ces grains contiennent par kilogramme 18^{gr}1 en moyenne de carbonate de chaux. A une profondeur de 18-20 centimètres, la proportion de carbonate de chaux descend à 11^{gr}4 par kilogramme de sable; à 38-40 centimètres, à 7^{gr}2; à 72-75 centimètres, à 3^{gr}1. A partir de 80 centimètres, elle n'est plus que de 2^{gr}7 ‰ et ne dépasse ainsi que de 4 décigrammes la quantité apportée par chaque kilogramme de sable neuf.



Les chiffres de ce graphique représentent pour chaque trimestre la moyenne des germes par centimètre cube d'eau filtrée. Ces chiffres augmentent à mesure que l'envahissement par le calcaire s'accroît dans les couches profondes du sable.

Le lavage mécanique du sable adultéré enlève à ce dernier près de 50 % de son calcaire, mais les filtres « chargés » avec ce « rajeuni » fonctionnent toujours moins bien dans la suite que ceux « chargés » exclusivement de sable neuf. En somme, le calcaire joue ici le même rôle, exactement, que dans les dégrossisseurs et il suffit pour achever

de s'en convaincre de consulter le graphique ci-dessus, qui indique d'une façon particulièrement nette les différentes étapes de la calcification du sable filtrant.

A ce graphique s'attache un intérêt très grand. Les chiffres qu'il donne, en effet, n'expriment pas des résultats exceptionnels, obtenus accidentellement, ils ne représentent pas davantage le fonctionnement bactériologique d'un filtre d'expérience, minuscule ou isolé, mais sont les moyennes normalement fournies par une série de bassins filtrants bactériologiquement contrôlés au jour le jour depuis vingt-sept mois et dès leur première mise en marche. Tous les événements qui ont pu se passer dans le sable ont eu leur répercussion sur ce graphique, et l'élévation graduelle qu'il enregistre dans la teneur en germes de l'eau filtrée, apparaît comme la conséquence naturelle de l'action incessante du calcaire des eaux sur la masse du sable traversée, action importante, qui méritait d'être signalée.

Les effets néfastes que je viens de décrire, souvent encore sont aggravés par suite du dépôt de matières organiques ténues qui viennent s'ancrer profondément sur les aspérités calcaires. Sous l'influence des fermentations, ces matières organiques se désagrègent et arrivent peu à peu à pénétrer au cœur même de la masse du sable qu'elles maculent de vastes trainées brunes et puantes. Ces trainées s'observent surtout dans les angles des bassins filtrants. C'est, en effet, dans ces angles que viennent s'échouer, sous l'action des vents, toutes les algues mortes de la surface. Les dépôts accumulés y sont toujours plus abondants que dans toute autre partie du filtre et les décompositions auxquelles ils donnent lieu provoquent des émanations nauséabondes qui viennent parfois se dégager jusque dans les chambres de régulation.

Pour obvier à ces inconvénients multiples et graves, il importe :

a. Quand le filtre fonctionne : d'évacuer à l'égout, au moins une fois par jour, les algues qui viennent mourir à la surface de l'eau ;

b. Quand le filtre est à sec : d'enlever à chaque nettoyage une épaisseur de sable sans cesse croissante. Si, par exemple, à la première abrasion, on a enlevé 2 centimètres de la couche siliceuse, on devra en enlever 4 à la seconde, 6 à la troisième et ainsi de suite jusqu'au jour où l'épaisseur de la masse totale aura été réduite de moitié. A ce moment seulement on devra procéder au « rechargement », après toutefois avoir enlevé complètement à la pelle les trainées brunâtres que l'ouvrier distinguera toujours très facilement sur le sable uni. On aura ainsi tiré le meilleur parti possible du sable filtrant, et, chose particu-

lièrement importante, on aura préservé de la contamination les drainages difficilement accessibles du fond.

L'expérience montre d'ailleurs qu'en agissant de la sorte le fonctionnement des filtres usés est amélioré d'une façon sensible et que leur rendement bactériologique reste dans la suite aussi voisin que possible du rendement fourni par un filtre neuf.

J. CORNET. — Sur l'origine granitique de certains filons quartzeux de la région métamorphique de Bastogne.

Au cours des séances de la session extraordinaire de nos deux sociétés géologiques aux environs de Bastogne (séances du 51 août et des 1^{er} et 2 septembre 1908), j'ai fait, à propos de certains filons quartzeux visibles dans les carrières que M. Stainier nous a fait visiter, des remarques que je désire communiquer à ceux de mes confrères de la Société belge de Géologie qui n'ont pas participé à la session extraordinaire.

On trouvera dans le beau mémoire de M. Stainier ⁽¹⁾ des détails sur le mode de gisement de ces filons quartzeux. Je veux parler particulièrement ici des filons que j'ai pu observer lors des excursions, et spécialement de ceux de la carrière Marquet, à Bastogne; de ceux de la nouvelle carrière voisine du premier passage à niveau de la ligne de Bastogne à Benonchamps; de ceux des petites carrières voisines de Rechrival, dans la vallée du ruisseau de Laval, et de ceux de la colline de Lorette, à Remagne.

Dans tous ces filons, le *quartz* est certainement l'élément dominant et souvent l'élément unique, du moins en apparence. Mais le quartz y est fréquemment accompagné de *feldspath orthose* en cristaux ou en grains cristallins engagés dans la masse de quartz et plus ou moins kaolinisés. En outre, un grand nombre de ces filons renferment, souvent très abondamment, la variété altérée de biotite à laquelle Dumont a donné le nom de *bastonite*. Parfois ces deux silicates sont en proportion suffisante pour former avec le quartz une roche présentant une telle apparence sous le rapport de la composition et de la texture, qu'il n'existe aucune raison plausible pour ne pas y voir une véritable

(1) X. STAINIER, *Sur le mode de gisement et l'origine des roches métamorphiques de la région de Bastogne [Belgique]*. (Mém. de la Classe des Sciences de l'Acad. roy. de Belgique, 2^e série, collect. in-4^o, t. I, 1907.)

roche granitoïde. Dans certains cas, le quartz cède le pas, en abondance, soit au feldspath, soit à la biotite, soit à l'ensemble des deux silicates. Certaines veines, en rapport avec des filons plus volumineux, sont exclusivement formées de feldspath; d'autres consistent en feldspath appliqué sur les parois et quartz occupant le milieu de la fente. Cette disposition zonaire se remarque fréquemment dans des veines comprenant les trois minéraux et, dans ce cas, le mica est sur les parois, le feldspath lui fait suite et le quartz occupe le milieu.

Dans des filons mis à découvert à la colline de Lorette (Remagne), le mica ferro-magnésien est remplacé par du mica potassique (probablement *muscovite*) et, dans ces mêmes filons, la *tourmaline* apparaît en aiguilles ou en masses mal délimitées, en *taches d'encre*, engagées dans le quartz. Le filon qui se trouve le plus au Nord sur le flanc de la colline de Lorette est exclusivement formé de quartz et de tourmaline en cristaux mal définis perpendiculaires aux épontes.

Me basant sur ces faits, je considère ces filons quartzeux comme des *roches pegmatitiques* très siliceuses, émanées d'un massif granitique situé en profondeur. Ils ont la composition générale (sauf la restriction donnée ci-dessous) des pegmatites, comme ils en ont l'irrégularité de proportion des constituants et de structure. La roche de quartz et tourmaline de Lorette est une *tourmalinite* bien nette, c'est-à-dire une roche généralement subordonnée aux pegmatites. Les filons de quartz sans silicates visibles représentent les termes extrêmes, les plus acides, de la série.

Le quartz, le feldspath, la muscovite, la tourmaline sont les éléments caractéristiques des pegmatites. Les micas ferro-magnésiens y sont rares. Dans le cas qui nous occupe, il est probable que les éléments basiques de la bastonite ont été fournis par la roche encaissante, comme la phlogopite dans les pegmatites du Canada. La bastonite, je viens de le dire, occupe souvent la partie extérieure des filons, en contact avec la roche sédimentaire renfermant du fer, de la magnésie et de la chaux. Dans ce cas, ces parois, de même que les enclaves de roche encaissante que l'on trouve souvent au sein des filons, présentent au contact des traces nettes de résorption.

Ce que l'on sait du pouvoir de pénétration et de l'extrême diffusibilité des pegmatites, à travers même les fentes capillaires, permet de comprendre l'apparence d'isolement que présentent les filons de la région de Bastogne.

Près du moulin de Remagne, sur le bord de la route qui mène au village, se trouvent, parmi des blocs de quartz extraits de la colline

voisine, de gros blocs d'une roche feldspathique rose ou rouge, finement grenue ou compacte, qui présente les caractères des *aplites* et vient compléter la série des roches d'excrétion acide en rapport avec les granites.

EM. DE MUNCK. — Les silex crétacés de la Haute-Ardenne belge et les silex crétacés et les Éolithes du Hohe-Venn prussien.

Afin d'accumuler les faits de nature à fournir le plus d'éléments possible à l'étude des Éolithes, j'ai exploré, cette année, le haut plateau qui s'étend entre La Gleize et Hockai ainsi que le Hohe-Venn prussien, et je suis arrivé aux constatations suivantes :

Gisement naturel du Conglomérat à silex crétacés. (Communes de La Gleize, Spa et Sart lez-Spa.)

Comme il est établi qu'en général l'homme ou son précurseur des temps éolithiques s'est contenté d'utiliser les blocs et les éclats de silex que lui offraient, à la surface du sol, les gisements naturels de cette roche, j'ai été examiner l'affleurement du Conglomérat à silex crétacés qui s'étend au Nord-Est de La Gleize et se prolonge jusqu'au bois de Vieille-Fagne, situé sur le territoire de Sart lez-Spa ; mais je n'y ai rencontré aucun silex utilisé.

Cependant, l'abondance, dans ces localités, de gros blocs et d'éclats naturels siliceux est aussi considérable que sur le plateau de la Baraque Michel ; mais ces blocs étant caverneux et de nature grossière, nos primitifs ancêtres les délaissèrent pour n'utiliser que les silex de pâte plus fine et, par conséquent, plus résistants et à arêtes plus vives et plus tranchantes du plateau de la Baraque Michel.

Déjà, en 1906, je fis, au hameau de Malchamp, une constatation analogue et ce que je viens d'écrire n'est qu'une confirmation de ce que j'avais observé dans cette localité ⁽¹⁾.

S'il n'était démontré, aujourd'hui, que des actions naturelles, telles que la gelée, la chaleur, les pressions dans des couches géologiques, les entre-choquements de blocs rocheux dans des eaux courantes, etc., ne

(1) E. DE MUNCK, *Les Éolithes des Hautes-Fagnes de Belgique et d'Allemagne*. (BULL. DE LA SOC. D'ANTHROP. DE BRUXELLES, t. XXV, séance du 25 juin 1906.)

sauraient façonner des silex au point de leur imprimer les caractères des pièces utilisées, le simple fait de l'absence de telles pièces, sur le plateau situé entre La Gleize et le bois de Vieille-Fagne, suffirait à établir l'authenticité des Éolithes de la région de la Baraque Michel.

Comme le plateau de cette dernière localité, celui-ci est couvert de silex crétacés et cela sur une étendue beaucoup plus considérable que dans la région précitée.

Si donc des actions naturelles avaient pu former des Éolithes, la plus grande quantité de ceux-ci devrait se trouver sur les plateaux de La Gleize et de Vieille-Fagne.

Or il n'en est rien, bien au contraire, puisque, malgré de minutieuses et longues recherches, c'est à peine si j'ai pu recueillir, dans ces localités, un ou deux silex dont les ébréchures pourraient être considérées comme résultant d'une utilisation.

Par contre, sur le plateau de la Baraque Michel, qui n'est qu'un prolongement naturel de ceux de La Gleize, de Vieille-Fagne et de Hockai, les Éolithes sont fort nombreux. Or, c'est justement leur localisation en un point précis où la matière première est plus spécialement utilisable qui, à mon avis, dénote, de la façon la plus évidente et la plus définitive, l'existence, dans les Hautes Fagnes, d'une industrie éolithique.

Si, comme quelques auteurs ne sont pas éloignés de le croire, l'être qui utilisa les silex des hauts plateaux de la Belgique fut un pré-curseur de l'homme ⁽¹⁾, le fait que je viens de noter, ainsi que la très grande habileté dans l'utilisation et l'accommodation de la pierre que révèle l'outillage rencontré sous les sables tertiaires de Boncelles, démontrent que cet être fut doué d'une intellectualité relativement élevée.

Dans tous les cas, si l'on en juge par les plus récentes observations faites sur les facultés intellectuelles du singe, on peut considérer que notre primitif ancêtre des Hautes-Fagnes et de Boncelles, qui savait si bien *choisir* tel ou tel silex pour s'en servir soit comme enclume, soit comme percuteur, ou pour l'utiliser sous forme de couteau, de racloir, de grattoir, de perçoir ou de pierre de jet, était doué d'une intellectua-

(1) Voir à ce sujet : *Discours prononcé par M. le chanoine H. de Dorsodot, président de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie à l'Assemblée générale annuelle de clôture de l'exercice 1907.* (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXI, 1907, *Proc.-verb.*)

lité bien plus élevée que n'importe quel singe le mieux éduqué par les soins de l'homme, à notre époque.

Gisement de silex crétacés et d'Éolithes du Hohe-Venn prussien.

Si l'on ne tient pas compte de la vallée de la Helle, qui sépare les Hautes-Fagnes belges du Hohe-Venn prussien, on peut dire que, au point de vue topographique, les caractères de ces deux régions sont identiques et que le haut plateau du Venn n'est qu'une continuation naturelle du haut plateau de la Baraque Michel.

En Belgique, les altitudes de la Grande-Fange de Jalhay et des Hautes-Fagnes proprement dites varient entre 600 et 675 mètres (à la Baraque Michel); en Prusse, celles du Hohe-Venn varient entre 599 (au Nord-Ouest de Mützenich) et 692 mètres (à Botrange).

Depuis longtemps, je m'étais proposé d'aller explorer le haut plateau situé à l'Ouest de Mützenich, pressentant l'existence, dans cette région, d'un gisement d'Éolithes semblable à celui du haut plateau de la Baraque Michel.

J'ai donc été, en septembre de cette année, visiter la lande prussienne, et je puis dire dès aujourd'hui que, sur le plateau situé à 621 mètres d'altitude et qui s'étend au Sud du hameau de Neu-Attlich, j'ai retrouvé, reposant sur le terrain primaire et couronnés par une couche tourbeuse, le Conglomérat à silex crétacés ainsi que des Éolithes en tous points semblables à ceux des Hautes-Fagnes belges.

Les Cartes géologiques de la Prusse et, si je ne me trompe, aucun ouvrage paru jusqu'à ce jour ne signalant l'existence de ce Conglomérat dans le Hohe-Venn prussien, je crois bien faire en attirant sur le fait que j'ai constaté l'attention de mes confrères en géologie d'Allemagne et de Belgique.

A. RUTOT. — Quelques observations au sujet de l'action des torrents sur les cailloux.

En 1908, le Congrès de la Société préhistorique de France a eu lieu à Chambéry, en Savoie.

Je m'y suis rendu avec plaisir, ainsi que je le fais chaque année, à l'effet d'étudier cette fois, sur place, les Palaffites des lacs du Bourget, d'Aiguebelette et d'Annecy, et d'examiner les collections recueillies par les préhistoriens de la région.

Mais j'avais en même temps un autre but.

La Savoie est une région riche en torrents de toute nature et de

toute importance, et il me semblait intéressant d'y faire, autant que possible, quelques observations sur l'action de ces cours d'eau coulant avec violence sur les matériaux caillouteux constituant leur lit.

C'est surtout au pied du Mont-Blanc, dans la vallée qui reçoit les torrents descendant des glaciers d'Argentière et des Bossons, ainsi que de la mer de glace, que j'ai pu faire les meilleures observations.

A entendre certains préhistoriens et géologues qui ont pris position dans la discussion relative aux Éolithes, les torrents, par la vitesse et l'impétuosité de leurs eaux, entraînent et charrient avec rapidité et violence les matériaux garnissant leur lit, la conséquence étant une multitude de chocs de tous les éléments, une bousculade générale, amenant des cassures, des bris, des esquillements de toute nature, bref tout ce qu'il faut pour fabriquer — en imagination — des tonnes d'Éolithes à l'heure.

En Savoie, j'ai voulu vérifier sur place toutes ces assertions et j'ai été servi à plaisir par les circonstances. D'abord, le temps étant sec et beau, j'ai pu observer les torrents aux eaux basses, puis, par intervalles, il est survenu de fortes pluies, qui ont totalement transformé le régime.

En temps sec et en basses eaux, j'ai vu les torrents les plus rapides et les plus écumeux rouler des eaux bleues et claires, à peine un peu laiteuses, sur les moraines à éléments de tout volume, et rien n'était plus curieux que de voir l'immobilité complète de tous ces cailloux, même les plus petits.

Sollicités artificiellement à voyager par l'emploi d'un bâton, ils faisaient un ou deux tours sur eux-mêmes au maximum, puis ils se posaient sur la face la plus stable et c'était tout.

Après une visite faite ainsi, dans la même journée, à plusieurs torrents dont la pente moyenne va parfois de 10 à 15 centimètres par mètre, sans constater le moindre charriage ni le moindre choc, j'ai pu, à deux reprises, faire des observations sur les mêmes torrents en régime de crue.

Parfois le volume des eaux avait plus que doublé et le torrent ne sortait pas seulement à gros bouillons des arches majestueuses de glace de l'extrémité des glaciers, mais des courants violents, venant des hauteurs, suivaient les bords du glacier et se réunissaient aux eaux de la sortie pour former un imposant ensemble.

Ces eaux avaient totalement changé d'aspect.

Le délavage énergique des glaciers et des moraines avait rendu les eaux grises et opaques, et c'était bien le délavage *pluvial* qui était la cause de la transformation, car les eaux étaient, à la sortie même des

glaciers, aussi chargées et aussi opaques qu'à Chamonix même où le torrent roulait à pleins bords.

En raison de l'opacité des eaux, il n'était pas possible de voir directement ce qui se passait dans le lit, mais si des matériaux pierreux avaient été charriés, il est évident que l'oreille aurait aussitôt perçu les chocs.

Or il n'en était rien ; le mugissement général des eaux était plus fort, mais il n'y avait aucune perception du bruit de cailloux charriés et subissant des chocs.

Du reste, j'ai alors fait quelques expériences, établi des barrages, plongé la main dans l'eau, etc., de manière à me rendre compte de ce qui se passait.

Il résulte de ces observations que le charriage d'éléments dépassant 1 centimètre de diamètre était nul, mais une diminution artificielle de la vitesse provoquait immédiatement le dépôt abondant d'un sable grossier — nous dirions d'un gravier — composé de grains de 2 à 5 ou 6 millimètres de diamètre.

Ce sont ces petits éléments, marchant à la vitesse du torrent, qui rendent l'eau grise et opaque.

Et voilà, en même temps, bien déterminée, l'action du torrent lors des crues.

Il est bien entendu que tous les cailloux servant de lit au torrent sont parfaitement « roulés » et arrondis, mais c'est ici qu'apparaît nettement le caractère impropre du mot « roulé » que l'on emploie couramment.

Ce mot « roulé » implique l'idée que, sous l'action des eaux à mouvement rapide, les cailloux se déplacent en tournant sur eux-mêmes, qu'ainsi ils se choquent, s'esquillent sur les arêtes et finissent par s'arrondir complètement pour se transformer en galets.

Or l'observation directe montre qu'il y a là pure œuvre d'imagination.

En réalité, les cailloux de volume supérieur à 1 décimètre cube ne se meuvent pas, ne « roulent » pas, même lors des crues, mais, en revanche, tous les cailloux, grands et petits, y compris les pointements des roches du sous-sol, forcément immobiles ceux-là, sont, lors des crues, bombardés, usés, par des milliers de projectiles de quelques millimètres de diamètre, lancés avec force, et ce sont ces milliers de petits chocs qui arrondissent tous les éléments qu'ils rencontrent, mobiles ou non, et transforment les premiers en galets entièrement arrondis ou « cailloux roulés ».

Il se passe, sous nos yeux, dans les torrents en crue, la réalisation

toute naturelle d'une méthode d'application récente consistant à lancer, au moyen de l'air comprimé, un jet de sable pour graver sur verre, pour percer des pierres ou nettoyer des façades.

Il est certain que si l'on projetait un jet oblique de sable sur un cube de pierre, on aurait vite fait de le transformer en galet; la nature ne fait pas autrement pour changer plus ou moins vite un fragment anguleux de moraine en un caillou partout arrondi, en employant le sable grossier ou le fin gravier lancé par de l'eau au lieu d'air comprimé.

Ce qui se passe dans les torrents se passe également dans les fleuves; lors des crues, les eaux se chargent aussi de sable et de limon, dont le frottement sans cesse répété use les matériaux qui ne circulent pas, et telle est, si pas la cause unique de ce qu'on appelle si improprement le « roulage », au moins la cause principale.

Ces observations, opérées sur place, viennent confirmer celles faites en Belgique, le long des torrents descendant du haut plateau de l'Ardenne, par MM. E. de Munck, G. Ghilain et Haverland, et concordent absolument avec la nouvelle manière de voir que nous a si bien exposée M. Brunhes au cours d'une belle conférence donnée devant la Société. M. Brunhes, étudiant à nouveau le procédé du creusement des « marmites des géants » par les cours d'eau en pays rocheux, a reconnu que le creusement est dû, non à l'action d'une grosse pierre tournoyante comme on le croyait, mais à la rotation répétée de petits éléments sableux et graveleux que l'on y rencontre toujours. C'est donc par simple usure au moyen de matériaux légers que se produisent les marmites, et l'on sait, d'après le même géologue, que le creusement des vallées et des gorges en pays rocheux est dû à la multiplicité des marmites. Ce phénomène prend tous les caractères de l'évidence dans les belles gorges du Fiers, près d'Annecy, que j'ai eu l'occasion de visiter et d'étudier au cours de mon voyage.

Les observateurs belges ont vu de nombreux silex anguleux, éléments du tapis de silex recouvrant l'Ardenne dès la fin des temps éocènes, et des Éolithes fagniens répandus sur ce cailloutis, glissant des berges des torrents jusque dans le lit et se transformant lentement en cailloux roulés.

Moi-même, subissant la suggestion du transport, j'avais cru que le « roulage » de ces éléments était dû à un véritable charriage, mais d'allure modérée ou tranquille.

Bien qu'ayant observé personnellement quelques-uns de ces torrents, lors de la récolte de silex, je n'ai jamais vu l'un de ces cailloux circuler, mais je n'en étais pas moins convaincu qu'ils étaient déplacés et trans-

portés en certaines occasions... probablement chaque fois que je n'étais pas présent.

Depuis que j'ai vu à l'œuvre, dans leurs divers régimes, les torrents qui sortent des glaciers du Mont-Blanc, je suis convaincu que l'immobilisme des matériaux dont le volume dépasse 1 centimètre cube est la règle et le transport un accident ou une exception.

Les silex et les vrais Éolithes recueillis à l'état plus ou moins « roulé » dans les torrents de l'Ardenne ont reçu leurs formes arrondies non par leur propre charriage, mais par le frottement violent et rapide des éléments sableux mis en suspension lors des crues et, lorsqu'on y réfléchit, on reconnaît qu'il existe, à côté d'une gamme de vitesse d'eau et d'une gamme de volume d'éléments fins transportés, une gradation parallèle de l'effet produit.

Les petits graviers et les sables agissent et usent rapidement, le sable pur met plus de temps, tandis que les eaux limoneuses polissent les matériaux caillouteux au point de leur donner un lustré parfois surprenant.

Est-ce à dire que les eaux en mouvement ne charrient jamais les éléments mobiles pierreux sur lesquelles elles circulent ?

Non certes (1), mais, personnellement, je ne connais vraiment que l'action des vagues de la mer sur les galets littoraux qui produise, de manière continue, un effet évident et sensible.

Il suffit de se trouver au bord de la mer, le long des côtes Sud de l'Angleterre, par exemple, pour voir le retrait de la vague soulever légèrement et transporter en arrière une couche mince de galets littoraux, qui est rejetée en avant avec violence par la vague suivante.

Non seulement on voit très bien le mouvement, mais on l'entend tout aussi distinctement.

Le long des plages caillouteuses, les éléments subissent donc un va-et-vient continu ; aussi le « roulage » des matériaux est-il rapide et complet, même en eau limpide, et dans ce cas le mot « roulage » ne prête pas à équivoque, car le mouvement de roulement avec choc est évident et peut être observé presque en toutes circonstances.

Toutefois, je n'ai jamais vu la mer fabriquer ainsi des pseudo-

(1) Je n'ai jamais constaté de cas de transport importants que lors de grandes crues subites de fleuves endigués, canalisés, à bords à pic non naturels. Si alors un mur miné par le courant s'écroule, la grande vitesse et la masse épaisse des eaux peut transporter les matériaux à distance. De même, des galets du fond ou des bords érodés peuvent être projetés à la surface de prairies inondées

éolithes et, s'il en produisait, le roulage perpétuel aurait vite fait de les faire disparaître pour toujours.

De tout ceci il faut donc conclure que lorsqu'on observe directement les torrents et les fleuves dans leurs diverses manifestations, on constate que seuls les éléments de volume moindre de 1 centimètre cube entrent en mouvement et que c'est le frottement énergique de ces petits projectiles, sans cesse répété pendant les périodes de crue, qui use les angles et les faces des fragments pierreux qui encombrent le lit et les transforme, en fin de compte, en cailloux à contours arrondis très improprement dénommés « cailloux roulés ».

J'ajouterai encore que telle est la seule explication que l'on puisse donner à l'usure des angles, assez forte, qui se voit dans des niveaux de silex taillés et d'ossements renfermés dans les cavernes.

Évidemment, sur le plancher de la caverne, ce ne sont pas les chocs mutuels entre les silex et les os qui les ont usés et « roulés » ; ce sont simplement les petits chocs produits par les matières, sable et limon, tenues en suspension et entraînées par les eaux en temps de grandes chutes de pluie sur les plateaux. Lors des époques de grandes pluies, les résurgences de niveau inférieur n'étant plus suffisantes pour assurer le complet écoulement des eaux, les anciennes sorties, c'est-à-dire les cavernes plus élevées, se reprennent à fonctionner et les eaux chargées de matières dures en suspension usent les os et les silex déposés sur le plancher et leur donnent un aspect « roulé » sans qu'eux-mêmes aient jamais subi aucun transport.

Discussion.

M. PUTZEYS signale que, sur l'Ourthe, on trouve à Comblain-au-Pont des cailloux roulés de poudingue provenant de son affluent l'Aisne.

Ce poudingue en place forme un magnifique barrage : la Roche à Frêne, derrière lequel semble avoir existé un lac temporaire ; immédiatement en aval se trouvent des blocs de 3 à 4 mètres cubes ; à 1 kilomètre plus loin ils ne dépassent pas un demi-mètre cube ; enfin à Comblain ce ne sont plus que des cailloux ; il lui semble difficile de nier le transport. D'ailleurs, n'oublions pas que les cailloux perdent une grande partie de leur poids dans l'eau et n'exigent donc pas un grand effort pour être déplacés. Il a vu, par exemple, dans le paresseux Démer à Hasselt, le déplacement de sable qui se marquait par une fusée argentée brusque de temps à autre.

M. RUTOT, sans nier tout transport, croit cependant que ce phénomène est absolument exceptionnel et ne se produit que lors de coups d'eau très rapides.

M. GILBERT n'a jamais vu de cailloux transportés par des torrents, mais il se souvient d'avoir entendu à Zermatt, en amont du village et du sentier côtoyant la rive gauche de la Viège, très rapide à cet endroit, mais trop profonde pour qu'on pût distinguer les pierres, le bruit sourd de cailloux s'entre-choquant dans le lit du torrent; ce bruit se produisait de temps à autre de façon très nette, avec une force qui indiquait le déplacement de gros blocs.

M. HALET se demande si les poudingues dont fait état M. Putzeys n'ont pas été transportés par les glaces.

M. PUTZEYS fait alors remarquer que les cours d'eau font disparaître, en un temps relativement court, les enrochements de protection des piles de pont; le transport n'est donc pas niable.

M. HAVERLAND poursuit depuis un an et demi, par intermittences, des recherches sur les Éolithes de la Haute-Ardenne et il a fait, à cette occasion, quelques observations relatives à l'action des courants sur les cailloux. Un premier point : en amont de Stavelot, le lit de l'Amblève est rempli de galets de quartzite arrondis et très volumineux, tandis que son affluent, l'Eau-Rouge, au cours très rapide également, coule sur un lit de cailloux de dimensions en général beaucoup plus petites. Les galets de l'Amblève, dans son cours supérieur, sont beaucoup plus gros et mieux arrondis que ceux de la Semois dans son cours moyen, par exemple en aval de Herbeumont.

Quant aux Éolithes, l'Eau-Rouge contient, à côté des pièces usées et très altérées, un grand nombre d'instruments en parfait état de conservation et en tout semblables à ceux d'un gisement important qu'il a découvert d'une façon inattendue sur une *terrasse* du cours *inférieur* de la rivière, terrasse située à 15 ou 20 mètres au-dessus du fond de la rivière.

La principale et presque unique action des courants sur les silex semble consister dans une usure, un polissage qui donne parfois aux silex un très beau lustre semblable à celui des éolithes recueillis sur les bords de la mer. Ce lustre a pour cause le frottement prolongé, au sein de l'eau, des sables et des graviers de la rivière. Ses observations, auxquelles il compte donner plus tard des conclusions plus précises, lui ont fait constater que, d'une façon générale, ces pièces délicates ne subissent pas de chocs, sauf des chocs très atténués par la présence de l'eau qui amortit les coups. On peut même affirmer que s'il y a transport exceptionnel des silex, il ne se produit que très lentement et d'une façon insensible. La plupart des Éolithes trouvés dans les ruisseaux des Hautes-Fagnes proviennent, à son avis et comme il

espère pouvoir le démontrer un jour, de gisements situés autrefois dans le voisinage immédiat des endroits où ils se trouvent aujourd'hui. Enfin des observations prolongées lui ont donné la conviction que les torrents les plus violents des Hautes-Fagnes sont impuissants non seulement à créer des Éolithes, mais même à les ébaucher. Pour expliquer ceux-ci par des actions naturelles, il faut donc chercher et trouver... autre chose.

M. D'ANDRIMONT croit que les deux phénomènes sont indéniables. Le transport des cailloux est démontré par de multiples observations; il n'en citera qu'une : les nombreux quartzites qui jonchent le lit de la Meuse à Liège. D'autre part, les cailloux sont arrondis par usure, c'est un fait généralement constaté; mais y a-t-il entre ces deux faits relation de cause à effet? Nullement. Si les cailloux s'arrondissaient par suite de chocs, il faudrait trouver dans les rivières et torrents à fond caillouteux un grand nombre de pierres cassées et non encore roulées; or il ne s'en trouve presque jamais. Le transport est donc surtout le résultat d'un vrai sapement qui, dégageant le pied des cailloux en aval, les fait culbuter de temps à autre et les entraîne lentement mais sûrement. Quant à la forme arrondie des cailloux, l'explication qui en est donnée par M. Rutot paraît vraisemblable, mais il ne faut pas en tirer argument pour nier le transport.

M. RUTOT, répondant à MM. Putzeys et d'Andrimont, appuie la manière de voir de M. Halet. Nos épaisses terrasses latérales des cours d'eau datant de l'époque glaciaire renferment d'abondants dépôts de roches de toutes sortes venant de l'amont, qui n'ont qu'à s'ébouler pour trouver le fond actuel, et dont une partie en tous cas a été détruite lors d'un nouveau stade de creusement, amenant par simple voyage vertical les cailloux de la terrasse dans le fond de la vallée.

D'autre part, ne voit-on pas dans les ballastières des environs de Paris des lits de cailloux épais de 15 mètres environ au milieu desquels se trouve parfois une mince lentille de sable. Or, chose curieuse, ces sables sont d'excellents gîtes fossilifères, où *Corbicula fluminalis*, *in situ*, accompagnée de délicats fossiles de tous les étages de l'Éocène, repose sans se soucier des gros galets qui ont roulé par-dessus elle. Cet exemple n'est-il pas frappant et ne montre-t-il pas la douceur avec laquelle se produit le soi-disant transport rapide des cailloux torrentiels?

M. D'ANDRIMONT dit qu'il n'y a pas des terrasses glaciaires partout où l'on observe des transports de cailloux et que, pour ce qui concerne les terrasses ardennaises, l'argument de M. Rutot reporte seulement le transport à des temps plus reculés, ce qui ne résout pas la question.

M. RUTOT fait remarquer que, sauf dans les ravins dépourvus d'alluvions quaternaires, les terrasses sont générales dans les vallées de la Belgique. Il conclut en admettant avec M. d'Andrimont que transport et roulage des éléments rocheux sont des actions distinctes et que le processus de l'usure dite « roulage » est bien celui qu'il a indiqué dans sa communication.

**A. RUTOT. — Sur la découverte d'un squelette humain
au Moustier (Vezère).**

Dans les dépôts de remplissage de l'abri-sous-roche inférieur de la fameuse colline rocheuse du Moustier, dans la vallée de la Vezère, on a mis au jour récemment un squelette à peu près complet, dont l'étude, confiée au Dr Klaatsch, explorateur en Australie et actuellement professeur à l'Université de Breslau, conduira sans doute à d'importants résultats.

La découverte a été faite par M. O. Hauser, de Bâle, dans les fouilles qu'il dirige, d'une part, au Moustier, d'autre part, dans les grandes stations de la vallée de la Vezère, voisines des Eyzies.

Le squelette se trouvait en plein dépôt archéologique, au milieu de silex taillés indiquant le Moustérien inférieur, assez riche encore en instruments amygdaloïdes du type acheuléen.

M. Hauser avait constaté l'existence de ces précieux restes depuis le printemps de cette année, mais pour ne donner prise à aucune critique ni objection et pour authentifier sa trouvaille de façon absolue, il a eu la patience d'attendre la fin du Congrès de Francfort et la présence d'un groupe de savants allemands pour opérer le dégagement de la pièce.

Sa manière d'agir a été couronnée de succès et peu à peu est apparu le crâne fracturé, mais complet, y compris la mandibule inférieure, en place, garnie, comme la mâchoire supérieure, de toutes ses dents.

On y a reconnu le crâne d'un jeune homme présentant, à un haut degré, tous les caractères de la race de Neanderthal : orbites sourcilières proéminentes, front déprimé, absence de menton, prognathisme accentué, etc.

Ces caractères sont aussi nettement indiqués sur les crânes des deux squelettes de la caverne de Spy décrits par M. le Professeur Julien Fraipont.

Toutefois, alors que les squelettes de Spy ont été rencontrés exactement entre le niveau aurignacien moyen et l'Aurignacien supérieur,

le squelette du Moustier vient se placer, chronologiquement, sensiblement plus bas, au commencement du Moustérien.

Ce squelette est le premier spécimen important de la race de Néanderthal trouvé en France; il constitue en même temps le plus ancien reste authentique de l'humanité.

Si, en effet, nous faisons une rapide revision des restes humains authentiques aujourd'hui décrits, nous savons d'abord que le fameux *Pithecanthropus* de Java, considéré d'abord comme d'âge pliocène, vient d'être relégué à un niveau mal défini du « Quaternaire supérieur ».

Après le Pithécanthrope vient le squelette de Galley-Hill, dont l'authenticité — probable selon moi — est trop contestée pour qu'on puisse en tenir sérieusement compte.

On se rappellera que si ce squelette était authentique, il faudrait le considérer comme contemporain de l'industrie éolithique mafflienne.

Aucun reste authentique n'est connu du Mesvinien, du Strépyien, du Chelléen, des Acheuléens I et II, et c'est de suite après que vient se placer, en tête des documents authentiques, le crâne du type de Néanderthal du Moustier.

Aussitôt après viennent se classer, vers le sommet de l'Aurignacien inférieur, quelques fragments de mâchoires découverts récemment par M. Favraud, au Petit-Puymoyen (Charente), dans une station analogue à celle, voisine, de la Quina, ainsi que les nombreux débris humains, de type néanderthaloïde, de l'abri-sous-roche de Krapina (Croatie). C'est probablement au même niveau qu'appartient la fameuse mâchoire de la Naulette.

Un peu plus haut se place, dans l'Aurignacien moyen, le crâne de Cro-Magnon, puis apparaissent en même temps, à la limite de l'Aurignacien moyen et de l'Aurignacien supérieur, les deux squelettes de négroïdes de la caverne des Enfants, à Grimaldi, et les deux squelettes néanderthaloïdes de Spy.

Ensuite, dans l'Aurignacien supérieur se classe le beau squelette de la caverne des Enfants, à Grimaldi, déterminé comme appartenant au type de Cro-Magnon.

A partir de la fin de l'Aurignacien, les néanderthaloïdes semblent disparaître pour faire place aux Cro-Magnon ou à des individus métissés, que l'on rencontre dans le Magdalénien et, plus tard, dans le Néolithique.

Or, une grave question est discutée en ce moment devant les anthropologues.

Plusieurs, et non des moindres, frappés par la constance de certains

caractères, inclinent à penser que la race de Néanderthal appartient à une *espèce* différente de celle de Cro-Magnon et de ses dérivés.

On commence à appeler couramment l'homme du type de Néanderthal *Homo primigenius*, l'homme de Cro-Magnon et ses dérivés constituant l'*Homo sapiens*.

L'étude minutieuse du crâne du Moustier va sans doute fournir bientôt des arguments décisifs dans la discussion.

Pour ce qui me concerne personnellement, mes recherches sur les industries humaines m'ont montré nettement, d'une manière tout à fait indépendante des études ostéologiques, qu'il a dû exister deux humanités différentes, l'une primitive, à mentalité stagnante et à industrie éolithique immuable, que nous suivons actuellement de manière presque ininterrompue depuis l'Oligocène moyen jusque l'époque actuelle; l'autre à industrie plus compliquée, évolutive, sujette à de nombreuses modifications et à des progrès évidents, que nous voyons apparaître au commencement du Quaternaire moyen avec le Strépyien et dont les races blanches actuelles sont le développement.

Or, les derniers représentants du premier groupe à mentalité stagnante, les Tasmaniens, sont *complètement éteints* depuis environ soixante ans, de sorte que de nos jours le globe terrestre n'est couvert que de représentants du deuxième groupe, à mentalité évolutive.

Physiquement et moralement, le premier groupe doit naturellement présenter des caractères plus primitifs que le second, et puisque, de leur côté, les anthropologues tendent à distinguer nettement la race de Néanderthal, à caractères primitifs, de la race de Cro-Magnon, à caractères plus élevés, j'en arrive à conclure que les néanderthaloïdes rencontrés en milieu moustérien et aurignacien ne sont nullement des Moustériens et des Aurignaciens, mais bien des individus à mentalité stagnante et à industrie éolithique, retirés en des points peu accessibles et capturés par les Paléolithiques vrais, à type de Cro-Magnon, soit pour servir d'esclaves, soit simplement pour être mangés.

Voilà mes prévisions au sujet du résultat des nombreuses recherches qui s'effectuent en ce moment dans toutes les régions du globe.

À la suite de sa communication, M. Rutot fait passer les photographies du crâne du squelette du Moustier qu'il doit à l'obligeance de M. O. Hauser.

La séance est levée à 10 h. 30.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

PRÉSIDENT D'HONNEUR :

S. A. R. le Prince ALBERT de Belgique

Procès-Verbal

DE LA SÉANCE DU 18 NOVEMBRE 1908

Vingt-deuxième année

Tome XXII — 1908

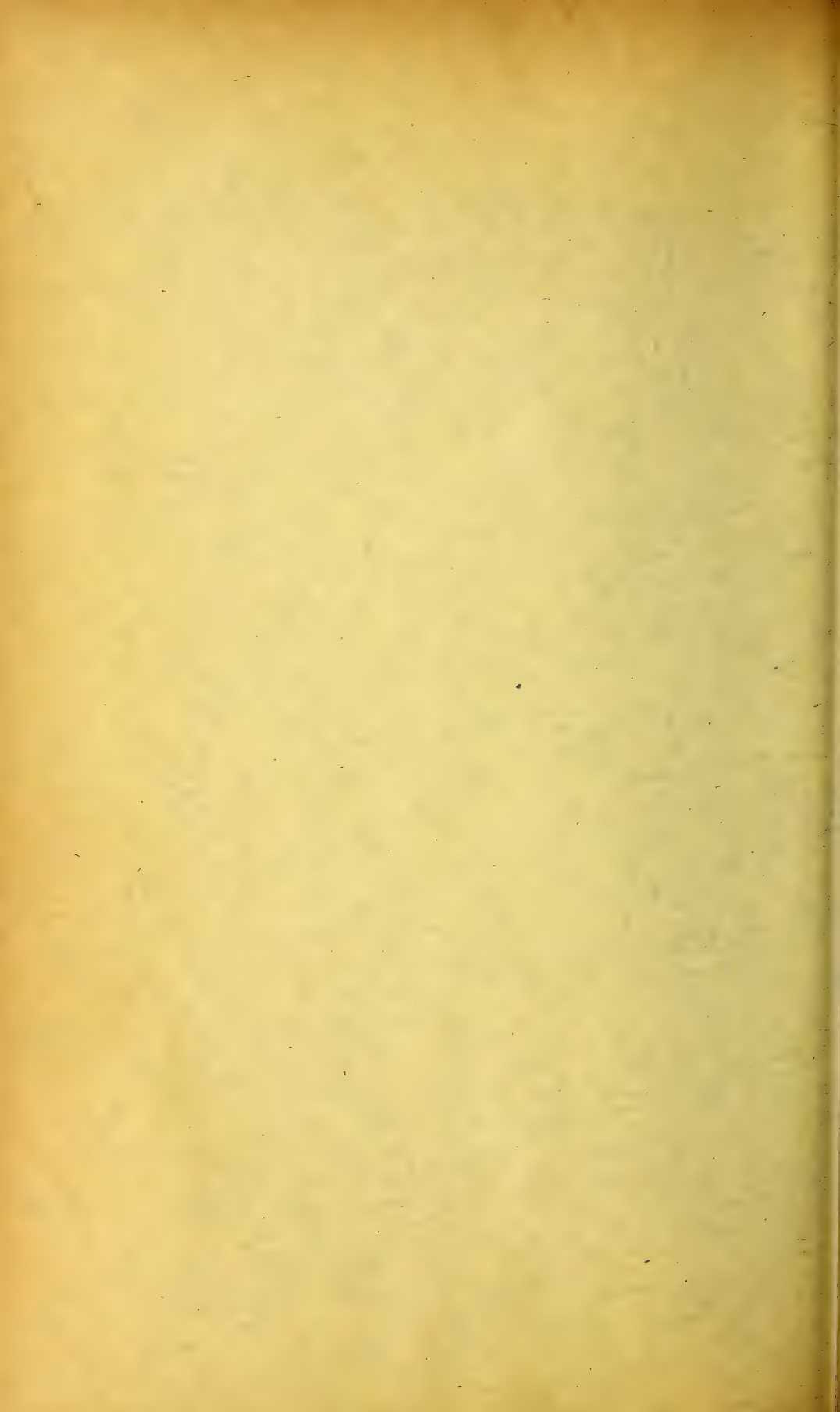
BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DES ACADEMIES ROYALES DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

1908

Geological Institute
AUG 10 1909



SÉANCE MENSUELLE DU 18 NOVEMBRE 1908.

Présidence de M. H. de Dorlodot, président.

La séance est ouverte à 16 h. 5 (24 membres sont présents).

Décès :

Nous avons le regret d'annoncer à la Société le décès de notre confrère M. Adolphe Urban, président de la Société anonyme des Carrières de Quenast. L'assemblée se joindra au Bureau pour exprimer à son gendre, M. A. Hankar-Urban, ses sympathiques condoléances. Tous nous avons conservé le souvenir des aimables et cordiales réceptions de la Société à Quenast par notre regretté collègue. Devons-nous rappeler aussi la générosité avec laquelle il prit à sa charge les frais d'établissement de l'Observatoire sismique dans la carrière de Quenast? Nous perdons donc en lui un protecteur attiré de nos travaux et un de nos plus précieux collaborateurs.

Distinctions honorifiques.

Notre éminent membre d'honneur M. Ernest Solvay a été nommé Grand Officier de l'Ordre de la Couronne du Congo.

Nos confrères E. de Munck et le R. P. Schmitz S. J. ont été nommés Chevaliers de l'Ordre de Léopold.

Approbation du procès-verbal de la séance d'octobre :

M. Renier présente une rectification au travail de M. de Munck qui figure aux communications des membres.

Correspondance :

1. M. E. de Munck, indisposé, s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

2. M^{me} Marcel Bertrand fait hommage à la Société du travail de

notre regretté membre honoraire, *Mémoire sur les refoulements qui ont plissé l'écorce terrestre et sur le rôle des déplacements horizontaux*. Cette œuvre, couronnée par l'Académie des Sciences en 1890, n'avait jamais été publiée.

3. La Faculté des Sciences de l'Université de Grenoble signale que le sismographe Kilian-Paulin a enregistré, le 24 octobre à 9 h. 56' 8'' du soir, une secousse sismique de direction NW-SE.

4. MM. Klinge et Ch. Fraipont remercient de leur admission dans la Société.

5. M. L. van Prooyen-Keyser, directeur de la distribution d'eau de Namur, a l'honneur d'informer ses confrères que le manque de place et l'accroissement constant de ses occupations l'empêchent de continuer à s'occuper des collections paléontologiques et minéralogiques qu'il a réunies depuis une vingtaine d'années. Il est donc décidé à les vendre à des conditions modérées, avec des facilités de paiement.

Ces collections, qui conviendraient surtout pour un établissement d'enseignement, sont composées d'environ 4,000 pièces classées et déterminées se trouvant dans des meubles spéciaux. La plupart des pièces sont de très beaux spécimens, récoltés sur le terrain ou obtenus par voie d'échange.

6. Le Ministre de la Guerre adresse, pour la bibliothèque, les feuilles XIII à XXVI de la nouvelle Carte de la Belgique à l'échelle du 100 000^e.

7. M. G. Cosyns demande à remettre à la séance de décembre la communication qu'il avait annoncée sur les roches de Quenast.

8. La librairie M. Nijhoff, à La Haye, signale l'édition française du rapport sur les Moluques par R. D. M. Verbeek, et annonce la publication prochaine de *De bodem van Nederland*, par J. van Baren.

Dons et envois reçus :

1^o Périodiques nouveaux :

5691. SAO PAULO. *Museu Paulista : Notas preliminares*. Volume I, 1907, fasc. 1^{er}.

5692. SAO PAULO. *Catalogos da Fauna Brasileira*. Vol. I, 1907.

2^o De la part des auteurs :

5693. Arctowski, H. *Le problème de l'auto polaire*. Bruxelles, 1908. Extrait in-8^o de 5 pages.

5694. **Arctowski, H.** *Note sur la coopération internationale pour l'étude des régions polaires.* Bruxelles (?), 1908. Extrait in-8° de 3 pages.
5695. **Arctowski, H.** *L'histoire des glaciers.* Bruxelles, 1908. Extrait in-8° de 9 pages.
5696. **Arctowski, H.** *La question des climats de l'époque glaciaire.* Bruxelles, 1908. Extrait in-8° de 8 pages.
5697. **Bertrand, M.** *Mémoire sur les refoulements qui ont plissé l'écorce terrestre et sur le rôle des déplacements horizontaux.* Paris, 1908. Extrait in-4° de 261 pages, 132 figures et 1 planche.
5698. **Cairnes, D. D.** *Report on a portion of Conrad and Whitehorse mining districts, Yukon.* Ottawa, 1908. Extrait in-8° de 38 pages, 8 planches et 1 carte.
5699. **Camsell, Ch.** *Preliminary report on a part of the Similkameen District, British Columbia.* Ottawa, 1907. Extrait in-8° de 41 pages et 1 carte.
5700. **Dresser, J.-A.** *Report on a recent Discovery of Gold near Lake Magantic, Quebec.* Ottawa, 1908. Extrait in-8° de 13 pages et 2 cartes.
5701. **Leriche, M.** *Sur l'extension des grès à NUMMULITES LAEVIGATUS dans le Nord de la France et sur les relations des bassins parisien et belge à l'époque lutétienne.* Cherbourg, 1905. Extrait in-8° de 9 pages et 1 planche.
- 5701^{bis}. **Leriche, M.** *Observations sur la classification des assises paléocènes et éocènes du bassin de Paris.* Lille, 1905. Extrait in-12 de 10 pages.
5702. **Leriche, M.** *Note sur le genre VASSEURIA Munier-Chalmas.* Nantes, 1906. Extrait in-8° de 3 pages et 1 planche.
5703. **Leriche, M.** *Note sur les vertébrés éocènes de la Loire-Inférieure.* Nantes, 1906. Extrait in-8° de 5 pages,
5704. **Leriche, M.** *Contribution à l'étude des poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines.* Lille, 1906. Extrait in-12 de 19 pages et 2 figures.
5705. **Leriche, M.** *Revision de la faune ichthyologique des terrains néogènes du bassin du Rhône* (18 pages et 2 planches).
Sur la faune ichthyologique de l'Aquitanien marin des environs de Montpellier (5 pages). Lyon, 1906. Extraits in-8°.
5706. **Leriche, M.** *Note préliminaire sur les poissons des faluns néogènes de la Bretagne, de l'Anjou et de la Touraine.* Lille, 1906. Extrait in-12 de 32 pages.

5707. **Leriche, M.** *Observations sur les terrains tertiaires des environs de Reims et d'Épernay.* Lille, 1907. Extrait in-12 de 23 pages, 5 figures et 1 planche.
5708. **Leriche, M.** *Compte rendu des excursions faites par la Section de géologie de l'Association française pour l'avancement des sciences.* Reims, 1907. Extrait in-8° de 5 pages.
5709. **Leriche, M.** *Sur l'attribution de LACERTA EOCENA OWEN de l'Éocène inférieur du Suffolk à un poisson du genre AMIA.* Lille, 1907. Extrait in-12 de 3 pages.
5710. **Leriche, M.** *Sur des corps vermiformes provenant de l'argile de Boom (Rupélien) et attribuables à des annélides.* Lille, 1907. Extrait in-12 de 2 pages et 1 figure.
5711. **Leriche, M.** *Note sur ARCHIMYLACRIS DESAILLYI nov. sp., le premier insecte trouvé dans le bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais.* Lille, 1907. Extrait in-12 de 4 pages et 1 planche.
5712. **Leriche, M.** *Observations sur les poissons du Patagonien, récemment signalés par M. Fl. Ameghino.* Lille, 1907. Extrait in-12 de 9 pages.
5713. **Leriche, M.** *Sur la présence de l'Albien au puits n° 5^{bis} de la Compagnie des Mines de Béthune.* Lille, 1907. Extrait in-12 de 5 pages.
5714. **Leriche, M.** *Contribution à l'étude de la faune de la craie d'Épernay à MAGAS PUMILUS.* Reims, 1907. Extrait in-8° de 7 pages.
5715. **Leriche, M.** *Les vertébrés du Nummulitique de l'Aude (Corbières septentrionales).* Lyon, 1908. Extrait in-8° de 19 pages et 1 planche.
5716. **Leriche, M.** *Note sur STEPHANOBIATTA FAYOLI, insecte nouveau du Houiller de Commentry (Allier).* (5 pages et 1 planche.)
Sur les insectes trouvés dans le terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais. (2 pages et 1 planche.) Lille, 1908. Extraits in-12.
5717. **Leriche, M.** *Sur la faune ichthyologique et sur l'âge des faluns de Pourcy (Marne).* Paris, 1907. Extrait in-4° de 3 pages.
5718. **Leriche, M.** *Paléontologie. Sur un appareil fanonculaire de CETORHINUS trouvé à l'état fossile dans le Pliocène d'Anvers.* Paris, 1908. Extrait in-4° de 3 pages.
5719. **Leroy, O.-E.** *Preliminary Report on a portion of the Main Coast of British Columbia and adjacent Islands included in new Westminster and Nanaimo Districts.* Ottawa, 1908. Extrait in-8° de 56 pages, 4 planches, 6 figures et 1 carte.
5720. **Loppens, K.** *Sur quelques fouilles faites dans une sablière près Newport.* Bruxelles, 1907. Extrait in-8° de 5 pages et 2 figures.

5721. **Schaeberle, J.-M.** *On the origin and age of the Sedimentary Rocks.* ANN ARBOR, 1908. Extrait in-4° de 4 pages.
5722. **Schaeberle, J.-M.** *An Explanation of the Cause of the Eastward Circulation of our Atmosphere.* ANN ARBOR, 1908. Extrait in-4° de 2 pages.
5723. **Schaeberle, J.-M.** *Geological climates.* ANN ARBOR, 1908. Extrait in-8° de 2 pages.
5724. **Cardoso, J.-P.** *Carta geral do Estado de S. Paulo. Escala $\frac{1}{1\ 000\ 000}$.* San Paulo, 1908 (1 feuille).

3° Extraits des publications de la Société :

5725. **Cornet, J.** *Contributions à la géologie du bassin du Congo : II. La géologie de l'itinéraire de Kabinda à Kikondia, d'après des échantillons récoltés par M. l'ingénieur Lancsweert.* Mémoires de 1908. 7 pages. (2 exemplaires.)
5726. **Cosyns, G.** *Contribution à l'étude de la Thorianite de Ceylon.* Procès-verbaux de 1908, 4 pages et 4 figures. (2 exemplaires.)
5727. **Cosyns, G.** *Diabase de Tasmanie* Procès-verbaux de 1908, 3 pages et 1 figure. (2 exemplaires.)
5728. **Cuvelier, E., et Paquet, G.** *Compte rendu d'une excursion dans les vallées de la Senne et de la Sennette.* Mémoires de 1908, 23 pages, 2 figures et 1 planche. (2 exemplaires.)
5729. **de Dorlodot, H.** *Sur la prétendue coïncidence entre certaines éruptions du Brabant et les dislocations observées dans les Iles Britanniques.* Procès-verbaux de 1908, 8 pages. (2 exemplaires.)
5730. **de Dorlodot, H.** *Sur l'origine de la grande brèche viséenne et sa signification tectonique.* Mémoires de 1908, 10 pages.
Sur la présence de blocs « impressionnés » dans la grande brèche viséenne. Procès-verbaux de 1908, 6 pages. (2 exemplaires.)
5731. **Halet, F.** *Coupes géologiques de quelques sondages profonds trouvés dans les collections de feu le capitaine E. Delvaux.* Mémoires de 1908, 27 pages. (2 exemplaires.)
5732. **Kaisin, F.** *Les caractères lithologiques de l'arkose de Dave.* Procès-verbaux de 1908, 9 pages et 1 planche. (2 exemplaires.)
5733. **Maillieux, E.** *Sur un Mélocrinus du Frasnien inférieur.* Procès-verbaux de 1908, 3 pages et 2 figures. (3 exemplaires.)
5734. **Maillieux, E.** *Les gîtes fossilifères de la bande dite « coblencienne », entre Pesche et Nismes.* Procès-verbaux de 1908, 17 pages.

5735. **Prinz, W.** *Observations sur le sel gemme blanc et bleu.* Mémoires de 1908, 20 pages et 18 figures. (2 exemplaires.)
5736. **Putzeys, F.** *A propos de la valeur hygiénique des eaux des puits artésiens de la ville de Bruges.* Procès-verbaux de 1908, 15 pages. (2 exemplaires.)
5737. **Schmitz, G., et Stainier, X.** *Découverte de la blende, de la galène et de la millérite dans le terrain houiller de la Campine.* Procès-verbaux de 1908, 4 pages. (2 exemplaires.)

Élection de nouveaux membres effectifs.

Sont élus par le vote unanime de l'Assemblée :

En qualité de membre à perpétuité :

L'INSTITUT GÉOLOGIQUE DE L'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN (délégué : M. l'abbé A. Salée), présenté par MM. H. de Dorlodot et Kaisin.

En qualité de membres effectifs :

- MM. JEAN DE DORLODOT, ingénieur civil des Mines, au château de Floriffoux (par Floreffe), présenté par MM. H. de Dorlodot et Kaisin ;
- W.-C. KLEIN, ingénieur, géologue de l'État néerlandais, à Heerlen (Limbourg hollandais), présenté par MM. Stainier et van den Broeck.

Communications des membres :

A. RENIER. — A propos de la communication de M. E. de Munck sur les silex crétacés du Hohe Venn prussien.

La communication faite à la dernière séance par M. de Munck se terminait ainsi : « Les cartes géologiques de la Prusse, et, si je ne me trompe, aucun ouvrage paru jusqu'à ce jour ne signalant l'existence du conglomérat à silex dans le Hohe Venn prussien, je crois bien faire en attirant sur le fait que j'ai constaté l'attention de mes confrères en géologie d'Allemagne et de Belgique. »

M. E. de Munck paraît avoir perdu de vue les remarquables travaux du géologue chargé du levé détaillé de cette partie de la carte géologique de Prusse ; ces travaux sont toujours du plus haut intérêt pour quiconque veut s'attacher à l'étude des régions frontières.

Dans un travail intitulé : *Beobachtungen im Diluvium der Gegend von Aachen* (JAHRBUCH K. PREUSS. GEOLOG. LANDESANST. FÜR 1905), M. le professeur E. Holzapfel a étudié spécialement « das Feuersteindiluvium der nächsten Umgebung von Aachen ».

La question des dépôts à silex des Hautes Fagnes (Hohe Venn) y est examinée pages 499 et suivantes. M. Holzapfel considère ces dépôts non comme de l'Eluvium, mais comme du Diluvium, c'est-à-dire comme des dépôts de transport. Nombre de points seraient encore à étudier.

M. MOURLON. — Sur la découverte de l'*Elephas antiquus* au Kattepoel, à Schaerbeek lez-Bruxelles, dans un dépôt rapporté au Quaternaire moséen.

Le lieu dit « Kattepoel », situé sur le territoire de la commune de Schaerbeek, au Nord-Est de Bruxelles, entre la vallée de Josaphat et le cimetière de Saint-Josse-ten-Noode, est connu depuis longtemps des naturalistes et des géologues.

Déjà à la séance du 6 octobre 1867 de la Société malacologique de Belgique, le secrétaire, M. Colbeau, rendant compte d'une excursion qu'il fit, le mois précédent, en compagnie de MM. Lambotte et Staes, annonce avoir recueilli au « Kattepoel » un assez grand nombre de *Succinea* sub-fossiles, ainsi que quelques *Helix*. Ces derniers lui paraissent bien se rapporter à l'*H. hispida*, espèce vivant encore aujourd'hui aux mêmes endroits; les *Succinea*, ajoute-t-il, appartiennent à deux espèces : l'une, la *S. oblonga*, vivant encore actuellement chez nous, et une autre espèce qu'il dit ne pas connaître à l'état vivant et pour laquelle il propose le nom de *S. antiqua*.

Il dit aussi en avoir recueilli avec M. de Malzine, au même endroit, le 5 novembre 1862, et en précise très nettement le gisement dans une couche d'environ 0^m50 d'épaisseur, formée de limon et de cailloux roulés, avec débris de coquilles et dents de squales qui ne sont autres que les éléments roulés et remaniés de la base du Laekenien reposant sur le Bruxellien, le tout surmonté de limon hesbayen ⁽¹⁾.

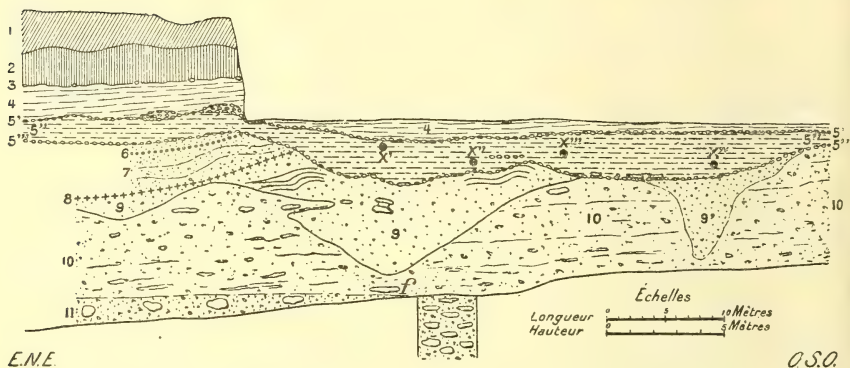
On verra plus loin que les coquilles terrestres, dont l'importance stratigraphique n'avait point échappé à l'attention de nos anciens naturalistes, il y a près de cinquante ans, ont été retrouvées par nous,

(1) *Ann. de la Soc. malacol. de Belgique*, t. II, 1866-1867, *Bull.*, p. xciii.

en place, dans des conditions identiques et précisément au niveau de l'*Elephas antiquus*, comme le montre la coupe ci-après de la paroi méridionale de la grande sablière du « Kattepoel » exploitée par M. Abeloos, et relevée par nous de juillet à novembre 1908.

Coupe de la grande sablière du Kattepoel à Schaerbeek lez-Bruxelles.

[Pl. Bruxelles, 561 (6). Cote 65.]



QUATERNAIRE BRABANTIN (*q5n*) :

	Mètres.
1. Limon jaune brunâtre tacheté de gris blanchâtre (terre à briques)	1.70
2. Limon jaune rougeâtre, friable, présentant, à la partie supérieure, une alternance de bandes limoneuses foncées et de bandes pâles qui lui donnent une apparence stratoïde	1.40
3. Niveau de fragments de silex, de petits cailloux roulés et de poupées calcaires.	

QUATERNAIRE HESBAYEN (*q5m*) :

4. Limon fin jaunâtre, calcarifère, friable, avec points blancs et poupées calcaires, tranchant sur le limon 2 par sa teinte plus pâle, variant de 0 ^m 80 à	1.30
--	------

QUATERNAIRE MOSÉEN (*q1m*) :

5. Cailloux roulés avec dépôt limono-sableux renfermant des ossements de mammifères et des coquilles terrestres.	2.00
5'. Niveau supérieur caillouteux, atteignant parfois une épaisseur de 50 à 60 centimètres.	

5''. Limon jaunâtre, parfois grisâtre, avec quelques petites concrétions calcaires, et parfois aussi bigarré, interstratifié de sable, lequel semble dominer en de certains points de la partie orientale de la coupe. C'est le niveau des coquilles terrestres (*Pupa muscorum*, *Helix hispida*) et des ossements de mammifères (*X*) recueillis jusqu'ici en quatre points de la coupe, à savoir : en *X'* et *X''*, bois de cerf et *Rhinoceros* sp.? En *X'''* une mâchoire presque entière d'*Elephas antiquus*, dent d'*Equus* sp.? etc., et en *X^{iv}*, d'après l'ouvrier, un crâne et un maxillaire de *Bos taurus*, d'aspect plus récent et qui pourraient bien ne pas être en place.

5'''. Niveau inférieur caillouteux au contact duquel se trouvent, entre les deux poches de sable bruxellien 9 et 9', à l'extrémité occidentale de la coupe, des blocs de grès laekeniens remaniés, perforés et pétris de *Nummulites laevigata* roulées.

ÉOCÈNE MOYEN LEDIEN (*Le*) :

- | | | |
|----|---|------|
| 6. | Sable jaune brunâtre graveleux avec quelques fragments de concrétions ferrugineuses | 0 40 |
|----|---|------|

ÉOCÈNE MOYEN LAEKENIEN (*Lk*) :

- | | | |
|----|--|------|
| 7. | Sable gris verdâtre pâle, traversé de bandes jaune rougeâtre, à tubulations, provenant de la décalcification des sables et grès calcaires qui s'observent sur leur prolongement au Nord dans la même sablière, variant de 2 mètres à | 3 20 |
| 8. | Gravier à grains laiteux et translucides dans une bande de sable jaune rougeâtre et pétri de <i>Nummulites laevigata</i> roulées, bien visibles tout le long de la paroi septentrionale de la sablière | 0.40 |

ÉOCÈNE MOYEN BRUXELLIEN (*B*) :

- Bd* 9. Sable siliceux d'un beau blanc, formant des poches dont la plus importante atteint une épaisseur de 4 mètres. Cette dernière présente, à sa partie supérieure, de petites strates d'aspect verdâtre et quelques rares concrétions, dont une assez volumineuse offrant un curieux exemple d'érosion paraissant avoir eu pour effet de la déchiqueter en fragments triangulaires auxquels se rapporte peut-être une curieuse pièce en grès lustré, rappelant un peu une hache polie et provenant de la même poche.
- 9'. Poches de sable quartzeux différant de celui de 9 par sa teinte plus foncée.

<i>Be?</i> 10.	Sable blanchâtre, de teinte plus foncée que 9, avec grès le plus souvent effrités et plus rarement en moellons, paraissant être le résultat d'une décalcification incomplète	6.00
	En <i>f</i> s'observe un grès passant à un conglomérat coquillier dans un sable rude et pétri de gastéropodes parmi lesquels domine la <i>Rostellaria ampla</i> .	
<i>Be.</i> 11.	Sable et grès calcarifères sous la forme de moellons à <i>Nautilus Lamarcki</i> .	
	Les roches n° 11 ont pu, grâce à un déblai pratiqué sous le plancher de la sablière, être traversées sur près de	3.00
TOTAL. . .		49.70

Comme on le voit par la coupe qui précède, les ossements de mammifères et, en particulier, ceux de l'*Elephas antiquus* (X'''), tout près desquels nous avons recueilli les coquilles terrestres mentionnées ci-dessus, se trouvent bien dans les couches limono-sableuses et caillouteuses rapportées au Quaternaire moséen.

C'est la confirmation de ce que nous avançons, il y a près de vingt ans, en annonçant la découverte, à Ixelles lèz-Bruxelles, d'un ossuaire de mammifères antérieur au diluvium (1) et constituant un nouvel horizon géologique correspondant, si pas au *Forest-Bed* d'Angleterre, avec lequel il présente certains traits de ressemblance, tout au moins à notre période quaternaire la plus ancienne ou moséenne.

Depuis cette époque, il a été établi, principalement par les belles recherches de notre savant collègue M. A. Rutot, que lorsque les couches analogues à celles que nous venons de décrire fournissent les ossements de mammifères au « Kattepoort » on s'observe à la base des limons quaternaires, se trouvent à une altitude variant de 50 à 65 mètres au-dessus de l'étiage du cours d'eau le plus proche, elles doivent être considérées comme appartenant, non plus au Campinien limit aux bas niveaux, mais au Moséen.

C'est précisément ce qui vient démontrer la découverte de la faune à *Elephas antiquus* en un point des environs de Bruxelles qui se trouve à 45 mètres au-dessus du niveau d'eau actuel de la vallée de Senne.

Il nous reste maintenant à faire connaître les circonstances dans lesquelles se fit cette découverte. Ayant été amené, depuis quelque

(1) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 3^e sér., t. XVII, n° 3, pp. 131-151, avec coupe et figures, séance du 2 mars 1889.

temps déjà, à poursuivre nos études stratigraphiques dans la région de Schaerbeek qui semble avoir été quelque peu délaissée par les géologues durant ces dernières années, nous fîmes la découverte, dans la grande sablière du « Kattepoel », d'un superbe gisement de fossiles bruxelliens parmi lesquels abondait surtout la *Rostellaria ampla*. Après en avoir fait une ample moisson pour le Service géologique, nous en signalâmes l'existence à l'un de nos plus vaillants chercheurs à qui la science est redevable de tant de précieux documents, nous avons nommé notre collègue M. Delheid.

Celui-ci, s'étant rendu de suite à la sablière, fut prévenu par l'ouvrier que des ossements venaient d'être mis à nu. Il ne tarda pas à en obtenir un certain nombre parmi lesquels il reconnut plusieurs dents d'éléphant qu'il crut pouvoir être rapportées au Mammouth et dont il fit généreusement don au Service géologique.

Nous nous rendîmes immédiatement ensemble sur les lieux et, grâce aux indications d'ouvriers terrassiers qui effectuaient un important travail à la partie supérieure de la sablière, nous pûmes y constater la présence d'ossements en quatre points différents du diluvium de la base du Quaternaire. Soit simplement, comme ce diluvium se trouve à plus de 40 mètres au-dessus du niveau de la Seine, il en résultait, comme il est dit plus haut, qu'il devait se rapporter au Pléistocène et non pas au Campinien caractérisé par la présence du Mammouth.

C'est ce que montra l'examen que voulut bien faire des ossements notre collègue M. De Pauw. Ce distingué spécialiste reconnut de suite que l'os était en fait une dent d'éléphant presque complète d'Éléphant nain, appartenant à l'espèce *E. primigenius* ou Mammouth, mais bien l'éléphant de l'époque dont une partie du squelette, provenant d'Hoboken, figure dans notre Musée royal d'Histoire naturelle sous le nom d'*Elephas*.

C'est ce que confirma M. Rutot l'occasion de les examiner de reconnaître, sur place, le bien-fondé de notre interprétation des dits ossements.

(4) C'est en 1870 que fut exécuté le montage de cette pièce, alors unique pour le pays, et M. De Pauw, qui était à cette époque préparateur de la Section des Vertébrés fossiles au Musée, nous a rappelé qu'il semble bien établi maintenant que le nom d'*E. antiquus* doit être réservé à un individu de grande taille découvert à l'état fossile dans le Midi de la France et que l'Éléphant d'Hoboken, de même que celui du « Kattepoel », devait appartenir à une autre espèce, ce que M. Rutot a confirmé en séance, à l'issue de notre communication, en ajoutant que cette espèce est l'*E. trogontheri*.

Il semble donc permis, dès lors, de considérer la question du Quaternaire moséen comme étant résolue, tout au moins pour les environs de Bruxelles.

Discussion.

M. PAUL JACQUES présente, à l'occasion de la communication de M. Mourlon, quelques observations au sujet des dépôts quaternaires qu'il vient d'observer en compagnie de M. Ch. Camerman, dans une grande tranchée de la ligne en construction de Schaerbeek à Hal, située entre la vallée de Josaphat et la chaussée de Haecht. Cette tranchée montre, au-dessus des assises tertiaires, un épais dépôt formé de sables grossiers, de cailloux et d'argile un peu tourbeuse. Ne tenant pas compte du niveau élevé, 50 mètres environ au-dessus des eaux de la Senne, où s'observe ce dépôt, ce qui le fait ranger maintenant dans le Quaternaire moséen (*qt*), mais seulement des analogies lithologiques qu'il croit y trouver avec le Quaternaire campinien, M. Jacques est porté à l'assimiler à ce dernier, étant donné surtout que M. Rutot renseigne dans la région l'existence du Campinien sur la Carte géologique publiée en 1895.

M. RUTOT dit que M. Mourlon l'ayant invité à visiter la nouvelle coupe du « Kattepoel », il y a vu ce que montre le tracé que vient de présenter le directeur du Service géologique.

Sous de la terre à briques de décalcification, le limon brabantien apparaît, puis vient un faible cailloutis de galets de silex brisés, sous lequel s'étend le limon hesbayen.

Sous le Hesbayen, nouveau gravier plus apparent, puis se montre le Moséen avec son allure ravinante habituelle et son épais cailloutis de base. Les ossements se trouvaient bien dans le Moséen, dans la partie limoneuse grisâtre du haut qui représente la glaise.

M. Rutot a pu voir au Service géologique les restes d'Éléphant dont a parlé M. Mourlon.

Ayant été obligé, pour ses propres études, de connaître les caractères différentiels des divers Éléphants, M. Rutot a très bien pu remarquer qu'il n'était pas question du Mammouth, mais d'une forme à dents d'*Elephas antiquus*, de taille plus petite que le véritable *antiquus*, semblable à celles du spécimen trouvé jadis à Hoboken, près d'Anvers, et dont M. le baron van Ertborn a très bien décrit le gisement.

Ce spécimen, examiné par plusieurs spécialistes, a été reconnu

comme appartenant à l'*Elephas trogontheri*, sorte de forme naine de l'*Elephas antiquus*.

Pour ce qui est de la question soulevée par M. Jacques, M. Rutot dit qu'on ne peut le mettre en opposition avec ce qu'il a écrit jadis, attendu que, continuant toujours ses recherches, il admet les résultats qui lui sont fournis par ses dernières observations, qu'elles concordent ou non avec celles, moins importantes et moins complètes, qu'il a pu faire précédemment.

Depuis 1900, toutes les observations n'ont fait que confirmer ses vues relatives au Moséen, et des preuves de l'autonomie du Moséen et du Campinien résident dans le fait que, sur la basse terrasse de nos vallées, on peut voir distinctement le Campinien reposer sur le Moséen, tous deux très bien développés.

En revanche, on ne voit jamais que le Moséen seul sur la moyenne terrasse; le Campinien, en Belgique, n'y est jamais parvenu.

Évidemment, le Moséen étant formé d'un ensemble de dépôts fluviaux, le Campinien, qui a la même origine, est composé, à peu près, des mêmes éléments; de sorte que, *sur la basse terrasse*, lorsqu'il n'existe qu'une seule des deux assises, il n'est pas toujours facile d'en déterminer l'âge; mais lorsque les deux dépôts existent superposés, le doute n'est plus permis.

Dans le cas d'un seul dépôt, le mieux est de s'en rapporter aux fossiles, lorsqu'il y en a, car on sait précisément que, en Belgique, le Moséen est caractérisé par l'*Elephas trogontheri* et par le *Rhinoceros Merkkii*, tandis que le Campinien ne renferme guère que la faune du Mammouth.

D'après les cotes citées par M. Mourlon pour la coupe du « Kattepoel », il est évident que le dépôt du Quaternaire inférieur aux limons se trouve bien à plus de 50 mètres au-dessus du niveau actuel des eaux de la Senne; ce dépôt à *Elephas trogontheri* se trouve donc sur la *moyenne terrasse* et, dès lors, de par la stratigraphie et de par la paléontologie, ce dépôt est bien du Moséen typique.

R. D'ANDRIMONT. — Étude hydrologique de la région calcaire environnant la ville de Marche.

Ce travail sera inséré dans le prochain fascicule des *Mémoires*.

Dans cette communication, l'auteur tire des expériences à la fluor-escéine, qu'il a été amené à faire, certaines conclusions de principe; principalement : une expérience nécessite une surveillance prolongée

s'étendant à un mois ou six semaines; des analyses quantitatives permettent de doser la proportion des eaux d'une perte, qui aboutit à une résurgence donnée; souvent cette proportion augmente en période de sécheresse, c'est-à-dire quand le débit total diminue.

Discussion.

M. A. KEMNA félicite M. d'Andrimont de la démonstration éclatante, qu'il fournit, de l'importance qu'il y a, comme nous le signalait à la dernière séance M. l'ingénieur Putzeys, à déterminer ce qui se passe exactement dans les calcaires. Il retiendra spécialement les deux exemples si suggestifs de deux sources voisines alimentées par des bassins tout différents et des courants souterrains qui se croisent perpendiculairement. Vraiment l'expérience seule peut faire connaître la circulation des eaux en terrain calcaire, qu'il est impossible de prévoir théoriquement.

Au point de vue pratique, il croit utile de signaler la tendance actuelle à filtrer les eaux de source; c'est ainsi qu'en Hollande les eaux prises aux dunes sont filtrées, qu'en plusieurs endroits on filtre au sable les eaux issues des calcaires. Il ne s'agit pas d'épuration chimique, mais simplement d'une action de rétention des microbes par passage de l'eau ruisselant sur des filtres au sable non noyés. Il croit qu'il ne serait pas inutile de s'assurer de l'immunisation absolue des eaux issues des calcaires par cette précaution hygiénique du filtrage au sable.

M. D'ANDRIMONT déclare ne pas être aussi pessimiste que certains de ses confrères; il ne condamne pas en bloc les eaux issues même des calcaires dévoniens. Si ses expériences sur le terrain lui faisaient trouver une source ne se colorant jamais, dont le bassin alimentaire est protégé par un manteau filtrant et bien capté, il en boirait sans hésitation.

M. KEMNA, en intervenant dans le débat, avait surtout pour but d'indiquer les précautions à prendre au captage de la source, qu'il préfère de loin aux mesures prises dans la zone d'alimentation. Les zones de protection sont extraordinairement difficiles à établir; on tourne dans un cercle vicieux quand on cherche à boucher les fissures d'un calcaire percé comme une écumoire, car si on le rend efficacement étanche, on tarit du même coup les sources.

M. D'ANDRIMONT fait observer que M. Kemna lui attribue des propositions qu'il n'a pas faites; souvent une source peut être alimentée par une région dotée d'un recouvrement qui assure un filtrage;



s'il y existe quelques trous dangereux, n'est-il pas naturel de les boucher?

M. E. VAN DEN BROECK a fait parvenir la note ci-dessous relative à la part qu'il a prise à la discussion.

Les rivières souterraines filtrées. Notions hydrologiques nouvelles fournies par les assises tournaisiennes des chenaux synclinaux calcaires du Condroz.

M. E. VAN DEN BROECK félicite M. R. d'Andrimont de la savante démonstration qu'en complément à la thèse exposée précédemment par M. E. Putzeys, il a fournie des graves inconvénients présentés par les eaux provenant des calcaires *dévonien*s de la région de Marche; il se réjouit tout spécialement d'avoir entendu son estimé collègue faire des réserves, très opportunes à son avis, au sujet de la suspicion systématique et trop absolue que d'aucuns paraissent vouloir jeter sur toutes les eaux issues de nos terrains calcaires.

Déjà est assez suggestif à lui seul — s'inscrivant en faux contre une trop catégorique proscription — le cas de l'agglomération bruxelloise, dont les plus importants faubourgs, représentant près de 500 000 habitants, sont, depuis neuf ans et sans aucun inconvénient, alimentés d'eau potable par de nombreuses sources émergeant du calcaire carboniférien de la région du Bocq moyen.

La valeur, aujourd'hui reconnue sans conteste, des belles sources de Modave et de celles alimentant soit d'importants centres, tels que Ciney, Huy, etc., soit des réseaux de notables communes condrusiennes, met hors de doute l'existence d'eaux alimentaires, parfaitement potables, au sein de certains calcaires.

Mais il y a plus encore que des régions ou des points isolés offrant cet avantage.

Il résulte des études personnelles récemment faites par M. van den Broeck dans le *calcaire carbonifère* du bassin de Dinant — études dont il exposera sous peu à la Société la synthèse détaillée et justifiée — qu'il existe, bien que jamais jusqu'ici on n'en ait soupçonné ou du moins signalé la présence très générale, d'IMPORTANTES RESSOURCES EN EAUX ÉLABORÉES ET ABSOLUMENT POTABLES, localisées dans certains niveaux stratigraphiques des assises calcaires *ournaisiennes* du bassin de Dinant, affectées de dispositions tectoniques déterminées.

C'est spécialement dans la région des multiples *chenaux synclinaux calcaires* reliant, au travers du Condroz, le grand massif calcaire

mosan dinantais à celui du Hoyoux, que sont développées, sur une surface globale représentant plus de 75 000 hectares et s'étendant aussi au Nord et au Sud de ces parages, ces réserves d'eaux souterraines du Calcaire ayant jusqu'ici échappé, malgré leur facile accessibilité, aux investigations, ou tout au moins aux travaux systématiques des hydrologues ⁽¹⁾.

Il paraît en être de même, du moins dans une certaine mesure, pour l'ensemble des digitations synclinales calcaires s'étendant à l'Est du bassin du Hoyoux et, vraisemblablement, lorsque les études systématiques dans ce nouveau domaine aquifère seront plus avancées, on obtiendra un ensemble de *champs de drainage souterrain pour EAU POTABLE* correspondant à plus de 100 000 hectares de surface réceptrice et d'alimentation, sur lesquels, d'ailleurs, il existe déjà un certain nombre de points de *captage* et d'alimentation locale et même régionale fournissant partout les résultats les plus favorables.

Il convient d'insister spécialement ici sur la propriété, encore non mise en lumière jusqu'ici, qu'offrent *certain*s niveaux calcaires du type des calcaires à crinoïdes (vulgairement *petit granit*) de fournir d'une manière générale, à de très rares exceptions près, par le fait même de l'attaque et de la corrosion des parois de leurs diaclases et joints, un RÉSIDU MEUBLE ET FILTRANT, colmatant les fentes et fissures. C'est grâce à ce résidu, analogue à celui qui s'observe très nettement dans les carrières de Spontin, qu'est obtenue si généralement, AU SEIN DES CALCAIRES CRINOÏDIQUES TOURNAISIENS, l'eau élaborée alimentant les réserves souterraines surtout localisées dans certains des niveaux (*T1c*, *T2b*) des deux assises de l'étage tournaisien.

Ces eaux souterraines forment, par contraste avec les *rivières souterraines courantes*, à circulation RAPIDE, de la plupart des autres assises et étages de nos calcaires carbonifériens et surtout dévoniens, des *rivières souterraines filtrées* à circulation LENTE.

Émergeant généralement sous forme de trop-pleins, dans la région septentrionale des synclinaux considérés et dans des conditions orographiques, stratigraphiques et tectoniques dont le détail sera sous peu exposé à la Société par M. van den Broeck, ces rivières FILTRÉES ali-

(1) L'utilisation locale et même le captage fréquent des eaux représentant des émergences de ces réserves souterraines, semblent n'avoir jamais jusqu'ici éveillé l'attention des intéressés ou des spécialistes sur la répartition, la fréquence et surtout l'origine de ces réserves d'eaux élaborées fournies par certains niveaux et dispositions du calcaire carbonifère du bassin de Dinant.

mentent ou même constituent les vastes réservoirs, stratigraphiquement localisés, d'un nombre considérable de sorties d'eau ou *sources* vraies, utilisées à bon droit comme eaux potables partout où l'on rencontre le concours des conditions spéciales voulues.

Ces émergences des rivières souterraines filtrées jouissent de caractères et de propriétés qui les différencient nettement de la catégorie des fausses sources, ou résurgences, qui sont l'apanage ordinaire des autres niveaux de nos roches calcaires ou même de ceux précités, mais autrement disposés que dans la région ici étudiée.

Il est toutefois des cas où les *calcaires viséens* peuvent également fournir des eaux élaborées et des plus recommandables, mais ils doivent pour cela répondre à des conditions spéciales dont les facteurs principaux, très différents quoique concourant au même résultat, seront prochainement signalés par M. van den Broeck.

L'orateur fait observer qu'en parlant d'eaux élaborées et utilisables comme eaux potables, fournies par nos calcaires carbonifériens, il ne conseille nullement de se départir de la règle générale de prudence et de surveillance spéciale dont doivent, sans exception aucune, rester l'objet TOUTES les sources émergeant du calcaire. Mais l'étude *pratique* des éléments du problème actuellement posé montrera assurément que l'on se trouve ici en présence d'un *minimum absolu* d'éventualité de contamination d'origine. Le facteur éventuel du mélange de ces eaux souterraines élaborées avec les eaux superficielles voisines des émergences ou du captage par puits et galeries réclamera, comme toujours, la très vigilante attention des intéressés.

La véritable portée des constatations faites par M. van den Broeck consiste à attirer l'attention sur l'existence, la localisation stratigraphique, les corrélations tectoniques, le grand nombre et l'ampleur des réserves souterraines d'eaux généralement partout élaborées dans de vastes régions du bassin de Dinant et y circulant lentement sous forme de *rivières souterraines filtrées*. La multiplicité des points d'émergence ou d'accession de celles-ci, sous forme de sources ou de puits fournissant, dans le calcaire tournaisien, d'excellente eau potable, le plus souvent utilisée d'ailleurs comme telle, constitue un fait indiscutable et important, dont la portée, dont la *synthèse* surtout, au point de vue de l'ORIGINE de ces eaux élaborées, paraît n'avoir jusqu'ici attiré l'attention d'aucun observateur.

Vu l'importance de ces données générales et leur grande portée pratique, leur exposé détaillé se trouvera forcément englobé dans l'œuvre commune dont s'achève l'élaboration et que M. van den Broeck, avec

ses collaborateurs, MM. E.-A. Martel et Ed. Rahir, ont consacré aux *Cavernes et Rivières souterraines de la Belgique* (1). C'est même ce surcroît de travail de la dernière heure qui est l'un des motifs du retard de la publication de cet ouvrage, qui, toutefois, verra sans doute le jour vers la fin du premier trimestre de 1909.

Comme il importe aussi, dans l'intérêt public, que cette thèse nouvelle, dont l'importance n'échappera à personne, soit sans retard soumise à l'examen et à la critique des spécialistes de la Société, où l'*hydrologie des calcaires* a fait l'objet de nombreuses et fructueuses études, il a paru à M. van den Broeck qu'il ne pouvait différer de faire connaître à ses collègues le résultat de ses études personnelles sur cette question grosse de conséquences.

Sous peu, il y reviendra avec tout le détail nécessaire pour que la discussion de la thèse puisse utilement s'engager sans retard, et l'on peut en espérer, grâce au concours de ses collègues, soit une plus parfaite mise au point, soit une confirmation appelée à justifier les importantes espérances qu'implique la thèse ici esquissée.

Parmi ces espérances, il semble, ajoute M. van den Broeck, que l'on puisse, dès aujourd'hui, signaler comme importante application éventuelle de ses constatations, la possibilité de trouver, par un système de drainage *approprié*, — et qu'il sera aisé de concevoir pratiquement aussitôt que sera fait l'exposé complet de la question, — une sérieuse base d'alimentation en eau potable, d'origine souterraine, pour les futures agglomérations qu'implique la *création de centres miniers et industriels* dans les plaines basses de la CAMPINE. Ce serait là, pour l'affectation des eaux élaborées que renferment les nombreuses et importantes *rivières souterraines filtrées* des assises tournaisiennes des synclinaux calcaires du Condroz, un objectif utilitaire de la plus haute importance.

M. MOURLON, à l'appui des idées exprimées par M. van den Broeck, dit qu'il a eu l'occasion de constater, en compagnie de M. Halet, des calcaires tournaisiens dont les diaclases étaient remplies d'excellentes matières filtrantes.

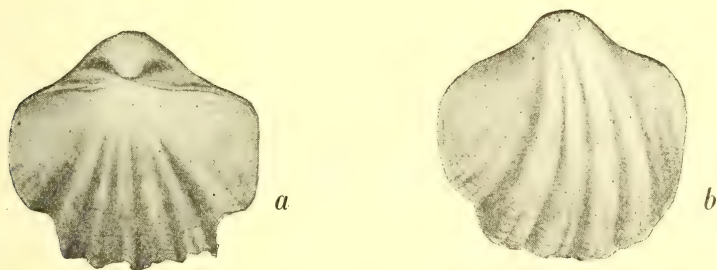
M. DEBLON s'offre à conduire la Société aux travaux de captage

(1) E. VAN DEN BROECK, E.-A. MARTEL et ED. RAHIR, *Les Cavernes et les Rivières souterraines de la Belgique, étudiées dans leurs rapports avec l'hydrologie des calcaires et la question des eaux potables*. Deux volumes grand in-8° formant environ 1 500 pages, illustrés de 20 planches hors texte et de 380 photogravures, cartes, plans et coupes. Bruxelles, 1909.

effectués à Modave par la Société intercommunale des eaux ; il pourra, à ce moment, faire une communication intéressante au sujet de ces captages.

EUGÈNE MAILLIEUX. — **PENTAMERUS LOËI**, espèce nouvelle
du Couvinien supérieur *Cobm.*

Caractères spécifiques. Coquille de forte taille, ventrue, dont la forme globuleuse rappelle celle du *Pentamerus brevirostris* Phill. Bord cardinal courbe. Surface ornée, vers le front, de fines stries d'accroissement concentriques diminuant d'intensité vers le tiers environ des valves, où elles semblent disparaître jusqu'au crochet. Les plis sont divisés, au bord frontal, par un sillon médian très net, quoique moins profond que les sillons séparatifs des côtes auxquels ils correspondent dans la valve opposée.



PENTAMERUS LOËI, *nov. sp.*

a. Individu vu du côté de la petite valve (grandeur réelle).

b. Autre individu vu du côté de la grande valve (grandeur réelle).

Grande valve très bombée, à crochet recourbé. Bourrelet fort saillant, large vers le front, naissant au crochet où il porte deux plis qui, par dichotomie, sont au nombre de quatre au bord frontal. Ces plis, saillants et arrondis, sont séparés par des sillons étroits et profonds.

Les côtés latéraux portent deux plis à peine visibles, prenant naissance vers le milieu de la valve. Le bourrelet est limité, au front, par deux dépressions latérales assez prononcées.

Petite valve offrant un large sinus médian. Plis semblables à leurs homologues de la grande valve.

Dimensions : longueur, 31 millimètres ; largeur, 29 millimètres ; épaisseur, 27 millimètres.

Rapports et différences. Cette coquille diffère du *P. brevirostris* Phill. par son bourrelet fortement saillant et par les plis très prononcés qui l'ornent. Sa forme générale, son crochet moins renflé, ses plis latéraux

rudimentaires et peu nombreux l'écartent également du *P. galeatus* Dalm. Elle me paraît appartenir à une espèce nouvelle, que je dédie à M. le baron Alfred de Loë, le distingué Conservateur des Musées royaux du Cinquantenaire.

Gisement et localité. J'ai rencontré cette forme au sommet de l'assise des schistes et calcaire à Calcéoles, dans le calcaire *Cobm* formant le petit mamelon à la cote 219, au lieu-dit *Tienne à la Chapelle*, à Couvin. Elle paraît fort rare.

**E. MAILLIEUX, — Note sur la faune des schistes
à *Receptaculites Neptuni*.**

Les schistes verdâtres, noduleux, que caractérise le *Receptaculites Neptuni*, présentent un notable intérêt par la constance avec laquelle on les rencontre, dans la bordure méridionale du bassin de Dinant, à la base du Frasnien, où ils surmontent le calcaire argileux de la zone des Monstres. Presque partout, en effet, où l'on peut suivre l'extrême rive de la bande calcaire givétienne supérieure (*Gob*), on la trouve, en concordance de stratification, bordée au sommet par ces deux zones.

Dans les environs de Couvin, la pauvreté faunique des schistes à *Receptaculites Neptuni* contraste avec la grande richesse en fossiles du calcaire à *Sp. Orbelianus* qui leur est subordonné. Cette pauvreté paraît être, pour cette zone, un cas général, car M. Gosselet n'y mentionne guère que sept espèces ⁽¹⁾ :

Bronteus flabellifer Goldf.

Spirifer bifidus Roemer.

Atrypa reticularis L.

Rhynchonella pugnus Mart.

Rhynchonella acuminata Martin.

(= *R. pugnus* Roem.).

Orthis striatula Schloth.

Receptaculites Neptuni Defr.

Toutefois, mes recherches m'ont permis d'y constater, en outre, l'existence d'un certain nombre d'autres formes, que je crois utile de faire connaître et qui sont :

Goniatites sp.

Tentaculites sp.

Capulus sp.

Nucula sp.

Chonetes Douvillei Rig.

Leptaena (Douvillina) Ferquensis Rig.

Leptaena latissima ? Bouchard.

Spirifer Malaisi ? Gosselet.

Spirifer bisinus Le Hon.

Spirifer undiferus Roemer.

Athyris Oehlerti Rig.

Pentamerus brevirostris Phill.

Pentamerus sp.

Je les ai recueillies en divers points répartis entre Dailly et Nismes.

⁽¹⁾ J. GOSSELET, *L'Ardenne*. Paris, 1888, p. 459.

GONIATITES *sp.*

Fragment d'un individu de forte taille, paraissant assez voisin de l'*intumescens* Beyrich, mais que son état de conservation ne permet pas de déterminer avec certitude.

Localité : Boussu-en-Fagne (*Ermitage*).

TENTACULITES *sp.*

Paraît appartenir à une espèce nouvelle. Sera étudié ultérieurement.

Localité : Boussu-en-Fagne (*Ermitage*).

CAPULUS *sp.*

Forme probablement nouvelle, qui sera étudiée ultérieurement.

Localité : Boussu-en-Fagne (*Ermitage*).

NUCULA *sp.*

Espèce analogue à celle du Beaulien (Boulonnais), mentionnée par M. Rigaux ⁽¹⁾ sans dénomination spécifique.

Localité : Boussu-en-Fagne (*Ermitage*).

CHONETES DOUVILLEI *Rigaux*.

Cette espèce est représentée par quelques coquilles de petite taille, nettement caractérisées par leur forme très déprimée, le nombre et la conformation de leurs côtes rayonnantes recouvertes de stries d'accroissement bien visibles et répondant donc parfaitement à la description de M. Rigaux ⁽²⁾.

J'avais signalé déjà, comme rare, cette espèce dans la zone des Monstres ⁽³⁾; je viens de l'y retrouver en très grande abondance, imprégnant, en quelque sorte, des rognons calcaires. Dans la zone à *Receptaculites Neptuni*, elle est beaucoup plus rare.

Alors que, dans le Boulonnais, elle ne semble pas dépasser les schistes de Cambresèque, elle subsiste encore, chez nous, comme on le voit, dans un niveau un peu plus élevé.

Localités : Boussu-en-Fagne (*Ermitage*); Petigny (*Adugeoir*).

⁽¹⁾ *Mém. Soc. Acad. de Boulogne*, t. XIV, 1889, p. 16.

⁽²⁾ *Loc. cit.*, p. 104, pl. I, fig. 1.

⁽³⁾ *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXII, 1908, *Pr.-verb.*, p. 177.

LEPTAENA (DOUVILLINA) FERQUENSIS *Rigaux*.

Il n'est guère possible de séparer de l'espèce créée par M. Rigaux ⁽¹⁾ plusieurs coquilles voisines de la *Douvillina Dutertii* Murchison, dont elles diffèrent par « leur taille plus petite de moitié et leurs stries intermédiaires plus fines que les autres, sauf sur le bord ».

M. Rigaux la donne comme très commune dans le niveau à *Sp. Beliloci*, rare dans le niveau à *Orthothetes elegans* (Boulonnais).

M. Malaise a cité cette forme dans les schistes à *Receptaculites Neptuni* à la Maladrie, près de Chimay ⁽²⁾.

M. Gosselet la mentionne, sans indication de niveau, dans la liste générale des fossiles du Frasnien qu'il publie dans l'*Ardenne*.

Localités : Boussu-en-Fagne (*Ermitage*); Petigny (*Adugeoir*); Dailly (*Haies de Frasnes*).

LEPTAENA LATISSIMA ? *Bouchard*.

Je rapporte avec doute à cette espèce une coquille assez grande, très déprimée, caractérisée par ses côtes irrégulières, interrompues et renflées à intervalles inégaux, mais que son état de conservation ne m'a pas permis d'identifier avec certitude à l'espèce de Bouchard.

Localité : Boussu-en-Fagne (*Ermitage*).

SPIRIFER MALAISI ? *Gosselet*.

Une grande valve de forte taille, de forme carrée, à sinus profond, à crochet très recourbé et à area étroit, me paraît avoir les caractères spécifiques établis par M. Gosselet ⁽³⁾; elle porte notamment des plis très fins, semblables dans le sinus et sur les ailes; mais son état de conservation ne m'a pas permis de constater si ces plis s'accroissent par bifurcation.

Localité : Boussu-en-Fagne (*Ermitage*).

SPIRIFER BISINUS *Le Hon*.

Le Hon a décrit et figuré, en 1870, sous ce nom ⁽⁴⁾, un *Spirifer* nouveau dont il avait recueilli quatre exemplaires à Givet, « à mi-côte

(1) *Mém. Soc. Acad. de Boulogne*, t. V, 1872, pl. I, fig. 8.

(2) *Description des gîtes fossilifères dévoniens, etc.* Bruxelles, 1879, p. 27.

(3) *Étude sur les variations du Spirifer Verneuili*. Lille, 1894, p. 47, pl. VII, fig. 70, 71, 72.

(4) *Sur quelques espèces nouvelles du Dévonien de Belgique*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, t. XXVII, 2^e série, 1870, p. 497. pl. XI, fig. 9.)

sur la pente Nord de Charlemont, entre les fossés de la citadelle et le bas de l'escarpement, dans quelques petites parties de schistes visibles au milieu de la végétation ». Ces schistes sont indubitablement d'âge frasnien et appartiennent, selon toutes probabilités, à la zone à *Receptaculites Neptuni*; il suffit, pour s'en convaincre, de jeter un coup d'œil sur la coupe figurée en 1860 par M. Gosselet ⁽¹⁾.

Spirifer bisinus est de taille moyenne. Il se caractérise d'abord par sa forme transverse, subtriangulaire. Sur chacune des ailes, on compte une série de 20 à 25 plis recouverts d'une granulation que Le Hon attribue « à la corrosion partielle des petites écailles formées par les stries d'accroissement qu'on distingue encore en partie ». Area concave, légèrement triangulaire, à surface treillissée. Crochet petit, recourbé sur l'area. Grande valve portant un sinus très profond qui, prenant naissance au crochet, adopte, vers le front, un profil subtrigone. Ce sinus porte, d'après l'auteur, « environ douze petits plis fins et inégaux, non dichotomes, plus rapprochés entre eux au fond du sinus et croisés par des stries d'accroissement, ce qui forme un dessin réticulé ». J'ai compté, sur certains individus, jusque quinze plis simples.

Petite valve offrant le *caractère dominant* de l'espèce : « bourrelet divisé en deux par un sillon large et profond, qui laisse subsister un petit bourrelet saillant de chaque côté ». Le sillon et les deux bourrelets qui les séparent portent des plis très fins (beaucoup plus fins dans le sillon). Les deux bourrelets sont nettement séparés des plis des ailes.

Certains individus, allongés transversalement, mesurent : longueur : 22 millimètres; largeur : 59 millimètres; hauteur : 14 millimètres. D'autres sont moins larges, et leur longueur atteint 21 millimètres, leur largeur, 52 millimètres et leur hauteur, 14 millimètres. Ceci n'a pas grande importance, vu les grandes variations qu'offrent, dans la forme, chez une même espèce, la plupart des Spirifères. Le Hon indique la moyenne suivante : longueur : 19 millimètres; largeur : 40 millimètres; hauteur : 14 millimètres.

Parmi les spécimens que je possède et qui, tous, appartiennent incontestablement à la même espèce, les uns ont la dépression médiane du bourrelet très accentuée; chez d'autres, elle l'est un peu moins, tout en étant suffisamment prononcée pour former un *second sinus*.

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, t. XVIII, 1860, p. 24, fig. 1.

Le Hon compare son *Spirifer bisinus* aux *Spirifer ostiolatus*, *Bouchardi*, *spurius*, *cabedanus*, *calcaratus* et *Archiaci* : c'est avec ce dernier qu'il lui paraît offrir le plus de similitude. En ce qui concerne le *Spirifer Bouchardi*, je pense que l'on doit surtout considérer, comme terme comparatif, la variété *Belliloci* créée par M. Rigaux ⁽¹⁾ pour une forme caractéristique des schistes surmontant, dans le Boulonnais, le calcaire inférieur à Pentamères. Elle en diffère toutefois par la plupart de ses caractères.

J'ai recueilli une dizaine d'exemplaires répondant parfaitement à la diagnose de Le Hon. Tous gisaient dans les schistes verdâtres, noduleux, à *Receptaculites Neptuni*, auxquels ils semblent strictement se limiter, car je n'en ai trouvé encore dans aucune autre zone.

Spirifer bisinus Le Hon serait donc caractéristique, avec le *Receptaculites Neptuni*, du niveau qui surmonte, dans la bordure Sud du bassin dinantais, le calcaire argileux de la zone à *Spirifer Orbelianus*. Cette espèce paraît assez rare, et M. Gosselet, dont les listes de fossiles de l'Ardenne sont des plus complètes, ne semble pas l'avoir rencontrée car il ne la signale pas : c'est ce qui m'a engagé à m'étendre un peu longuement sur sa description, d'autant plus qu'aucun auteur, à ma connaissance du moins, ne paraît en avoir fait mention dans le Dévonien belge.

Localités : Petigny (*Adugeoir*) et Boussu-en-Fagne (*Ermitage*).

SPIRIFER UNDIFERUS Rømer.

Deux exemplaires de taille moyenne paraissent répondre aux caractères établis par Rømer ⁽²⁾ pour une coquille du Dévonien moyen.

On sait que cette espèce est surtout spéciale au calcaire de Givet, mais que bon nombre d'auteurs l'ont fait connaître jusque dans le Dévonien inférieur.

Dans le Boulonnais, M. Rigaux ⁽³⁾ cite, sous le nom de *Brachythyris undiferus*, une forme répondant aux figures 1 et 2, planche VIII, de la description des Brachiopodes dévoniens de Davidson. Il la signale dans le Givétien supérieur, ainsi que dans les deux calcaires à Pentamères, qui sont, comme on le sait, près de la base et au sommet du Beaulien.

(1) *Le Dévonien de Ferques et ses Brachiopodes*. Boulogne, 1908, p. 19, pl. I, fig. 6.

(2) *Rhein. Ueberg.*, 1844, pl. IV, fig. 6.

(3) *Le Dévonien de Ferques et ses Brachiopodes*. Boulogne, 1908, p. 17.

Une espèce proche voisine, sinon identique, se rencontre aussi, mais très rarement à Boussu-en-Fagne dans le calcaire gris formant le substratum des schistes à *Sp. pachyrhynchus*, soit près du sommet du *Fr 1*.

Localités : Boussu-en-Fagne (*Ermitage*); Nismes (*Mousty*).

ATHYRIS OEHLERTI Rigaux.

J'ai signalé, dans une note récente, la présence de cette forme dans les zones à *Camarophoria megistana* et à *Sp. pachyrhynchus* du Frasnien belge. Je viens de la découvrir également dans la zone à *Receptaculites Neptuni*, où j'ai recueilli deux coquilles présentant nettement les caractères de l'espèce ⁽¹⁾.

Localité : Boussu-en-Fagne (*Ermitage*).

PENTAMERUS BREVIROSTRIS Phill.

Plusieurs coquilles de petite taille appartiennent au jeune âge de cette espèce bien connue.

Localités : Dailly (*Haies de Frasnes*); Boussu-en-Fagne (*Ermitage*); Petigny (*Adugeoir*); Nismes (*Mousty*).

PENTAMERUS sp.

Une coquille du genre *Pentamerus* me paraît appartenir à une espèce nouvelle. Elle sera étudiée ultérieurement.

Localité : Boussu-en-Fagne (*Ermitage*).

M. Malaise ⁽²⁾ a signalé, en outre, dans le niveau à *Receptaculites*, deux espèces que je n'y ai pas rencontrées jusqu'à présent :

Spirifer euryglossus Schnur.

Alveolites suborbicularis Lmk.

Le *Spirifer euryglossus* Schnur. (= *Sp. pachyrhynchus* M. V. K.) est caractéristique, comme on le sait, du sommet du Frasnien inférieur et ne paraît pas descendre aussi bas; l'auteur a donc pu, en ce qui concerne cette forme, la confondre avec une espèce voisine.

⁽¹⁾ *Le Dévonien de Ferques et ses Brachiopodes*. Boulogne, 1908, p. 13, pl. I, fig. 2.

⁽²⁾ *Description de gîtes fossilifères dévoniens, etc.* Bruxelles, 1879, p. 27.

E. MAILLIEUX. — Quelques mots sur le récif de marbre rouge de l'Arche, à Frasnes.

J'ai récemment consacré, dans ce *Bulletin*, quelques lignes à un gîte fossilifère des plus remarquables ⁽¹⁾, situé au « Tienne delle Roche », à Frasnes, et décrit autrefois sous le nom de *Récif de l'Arche*, par M. Dupont ⁽²⁾. J'indiquais comme suit la série des couches que l'on y observe :

- a. Schistes verdâtres noduleux, à *Receptaculites Neptuni*.
- b. Schistes noirâtres avec *A. reticularis*, nombreux polypiers, etc. Minces bandes de calcaire intercalés.
- c. Marbre rouge à *Stromatactis* sans stratification apparente. (Fr. 1. p.)
- d. Calcaire gris stratifié à *Pachystroma* (Fr. 1.0) très fossilifère.

Depuis, notre confrère et ami M. F. Delhayé a résumé, dans un remarquable travail ⁽³⁾, les vues qu'il nous avait exposées sur place, d'une façon très démonstrative, lors de l'excursion qu'il a dirigée à travers les récifs frasniens de marbre rouge des environs de Vodelée.

La question m'intéressait d'autant plus vivement que j'avais des doutes au sujet de l'identification, au calcaire à *Pachystroma*, au moins d'une notable partie du calcaire d. J'ai donc repris l'étude du massif de l'Arche et des dépôts voisins et j'ai été amené à adopter, pour ce récif, les vues exposées par M. Delhayé, bien que les récifs étudiés spécialement par notre confrère, et auxquels on peut d'ailleurs rattacher ceux de Frasnes (*Terniats, Nord, Sottenière*) et de Boussu-en-Fagne (*cimetière*), en diffèrent certainement par l'âge et soient d'origine plus récente.

M. Delhayé, qui a visité récemment le récif de l'Arche en vue du mémoire détaillé qu'il prépare sur les récifs de marbre rouge de la bordure méridionale du bassin de Dinant, a bien voulu me dire qu'il considère la formation de l'Arche comme un récif d'origine analogue à ceux de la région de Philippeville, mais réduit ici à ses niveaux inférieur et moyen. Nous allons voir qu'il en est bien ainsi.

On observe, à l'Arche, la coupe reproduite à la page ci-contre.

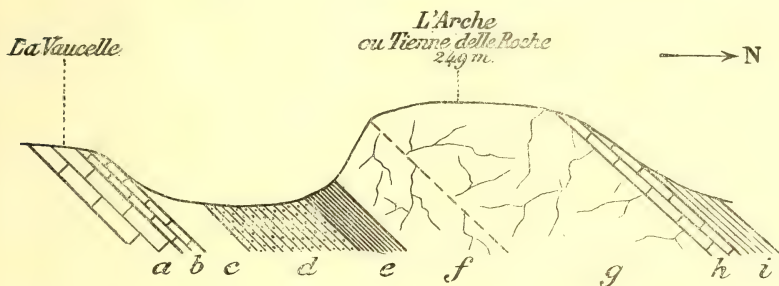
⁽¹⁾ *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXII, 1908, Procès-verbaux, p. 178.

⁽²⁾ *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. VI, 1892, Mémoires, p. 182.

⁽³⁾ *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XXXV, 1908, Bulletin, p. 243.

La puissance des deux termes *f* et *g*, à l'endroit de leur plus grande expansion, peut atteindre de 65 à 70 mètres.

Nous ferons abstraction ici des termes *a*, *b* et *d*, qui, dans la région, sont constants.



GIVÉTIEN SUPÉRIEUR = *Gvb.*

a. Calcaire à *Stromatoporoïdes*.

b. Calcaire avec délit schisteux; *Aviculopecten*, *Cyathophyllum caespitosum*, *Spirifer* cf. *Verneuili*. Couches plongeant de 30° vers le Nord.

FRASNIEN INFÉRIEUR = *Fr. 1.*

c. Espace non découvert par les tranchées et dont une partie *pourrait* peut-être appartenir à la zone à *Sp. Orbelianus*, que l'on observe à l'Est et à l'Ouest de ce point.

d. Schistes verdâtres, noduleux, avec *R. Neptuni*.

e. Schistes noirâtres, avec minces bancs de calcaire intercalés. Polypiers nombreux avec, comme espèce dominante, le *Cyathophyllum caespitosum*; *Alveolites* branchues et en disques. *Atrypa reticularis*, *Athyris* sp., *Orthis striatula*. Inclinaison 30° vers le Nord.

f. Calcaire rouge-brun foncé, sans stratification apparente, avec polypiers (*Alveolites* en disques, etc.) et brachiopodes. Concrétionnements calcaires. Terrasses d'arrêt à délit schisteux paraissant concentriques à la base. (Stade primitif du récif.) La base paraît suivre l'inclinaison des couches précédentes.

g. Calcaire gris blanchâtre sans stratification apparente. Terrasses comme en *f.* Fossiles nombreux en poches. (Stade moyen du récif.)

h. Calcaire gris stratifié. Pendage 30° Nord.

i. Schistes noduleux pauvres en fossiles.

Les schistes noirâtres *e*, remplis surtout de *Cyathophyllum caespitosum*, forment le substratum du récif qu'ils accompagnent et avec lequel leur extension paraît se limiter; on ne les retrouve plus, en effet, ni à l'Est ni à l'Ouest de ce point.

Dans les massifs de Vodelée et de Philippeville, des schistes à peu près semblables s'observent plutôt vers le sommet des récifs, dont la

base est constituée par des mamelons schisteux ⁽¹⁾ avec polypiers en forme de disques, tels que : *Alveolites*, *Acervularia*, etc. Or, ici, les *Alveolites suborbicularis* sont assez rares, et les *Acervularia paraissent faire complètement défaut*; mais il ne faut pas perdre de vue que le récif de l'Arche s'est formé dans des conditions toutes spéciales, vu qu'il doit, selon toutes probabilités, appartenir à un âge plus reculé que ses congénères.

Le calcaire rouge-brun *f*, qui leur succède, offre de grandes analogies avec le marbre rouge formant le niveau inférieur des récifs de Philippeville, etc. Les *Alveolites* discoïdes y sont nombreuses, mais cependant, comme dans les schistes inférieurs, les *Acervularia font défaut*. On observe également de ces zones concrétionnées qui paraissent être des *Stromatactis*?

Le massif rouge paraît avoir une épaisseur beaucoup moindre que celui qui lui succède, ce qui semble le rapprocher encore des récifs de la région de Philippeville.

Le calcaire gris-blanc *g* succède sans transition au précédent. Ce calcaire est massif et sans stratification apparente : ce que j'avais considéré d'abord comme des joints d'ailleurs peu nets de stratification n'est autre qu'une suite de terrasses telles qu'en offrent les calcaires construits, mais que l'altération de surface a rendues plus apparentes.

Là où l'on peut l'observer, il est trop altéré pour qu'il soit possible d'apprécier s'il répond aux conditions de couleur du niveau moyen des autres récifs; mais ou bien sa décoloration est simplement due à son état d'altération, ou bien les parties visibles appartiennent au sommet du niveau moyen du récif où cette teinte est caractéristique, et cette disposition s'expliquerait par la forme coincée de ces formations coralligènes.

Les fossiles, dont j'ai précédemment donné une liste ⁽²⁾, se rencontrent nombreux dans les dépressions de la surface du récif, formant poches. Ce sont surtout des brachiopodes, des gastéropodes et des lamellibranches, avec quelques crustacés et céphalopodes. Certaines espèces, telles que *Bronteus flabellifer*, *Rhynchonella cuboïdes*, *Rhynchonella pugnus*, *Nucleospira lens*, etc., s'observent également dans le calcaire rouge *f* de la base.

Disséminés dans la masse du calcaire *g*, on rencontre des polypiers

⁽¹⁾ F. DELHAYE, *loc. cit.*, p. 247.

⁽²⁾ E. MAILLIEUX, *loc. cit.*, p. 180.

branchus tels que : *Farosites cerricornis*, *Alveolites subæqualis*, *Chætetes Goldfussi*, etc.

Le niveau supérieur des autres récifs ne paraît pas exister ici. Il ne m'a pas été possible de constater, vu l'état des lieux, si notre récif emprunte à ses congénères leur conformation en dôme.

Il est permis, je pense, de conclure que le massif calcaire de l'Arche est un récif réduit à ses termes inférieur et moyen, mais d'âge antérieur aux récifs des schistes à *Sp. pachyrhynchus*. En effet, outre sa position contre les schistes à *Receptaculites Neptuni*, qui sont bien près de la base du Frasnien, on a pu constater l'absence complète des polypiers du genre *Acerrularia*, si communs dans les autres récifs, et l'on sait que ces polypiers, *excessivement rares* en Belgique comme dans le Boulonnais à la base du Frasnien, ne prennent leur extension qu'au sommet de l'étage.

Une bande assez mince de calcaire gris stratifié *h* borde le récif au Nord. On peut la suivre presque sans interruption le long du massif givétien dont la séparent le calcaire argileux de la zone des Monstres et les schistes à *R. Neptuni*. A l'Ermitage (Boussu-en-Fagne), ce calcaire *h* renferme une faune dont l'élément dominant est le *Pentamerus brevirostris*. Or il est à noter que, dans le Boulonnais, M. Rigaux ⁽¹⁾ a signalé, à un niveau à peu près synchronique, près de la base du Frasnien, une zone calcaire à *Pentamerus brevirostris* dans laquelle il cite d'autres espèces fossiles dont un certain nombre se retrouvent dans le calcaire de l'Ermitage.

Les schistes brunâtres, *noduleux*, qui, à l'Arche, succèdent au calcaire précédent (voir *i* de la coupe), n'offrent rien de saillant. Ils sont, en cet endroit, fort peu fossilifères et je n'y ai guère rencontré que des *Atrypa*, *Athyris* et *Orthis striatula*. A Boussu-en-Fagne et à Frasnès (*Adugeoir*), ils m'ont procuré une faunule n'offrant, jusqu'à présent, rien de bien caractéristique, mais je pense, vu leur position, qu'on pourrait sans inconvénient les rattacher à la zone à *Camarophoria formosa* de M. Gosselet.

⁽¹⁾ E. RIGAU, *Notice géologique sur le Bas-Boulonnais*. Boulogne, 1892, p. 40. — *Le Dévonien de Ferques et ses Brachiopodes* Boulogne, 1908, p. 7.

EM. DE MUNCK. — Découverte d'Éolithes sous le sable tertiaire (*Om*) ⁽¹⁾ de Rocourt lez-Liège.

A la suite de mes recherches sur les alluvions à Éolithes de la terrasse supérieure de la vallée de la Meuse, en 1907 ⁽²⁾, j'ai visité les grandes carrières de sable de Rocourt lez-Liège; mais la disposition des travaux d'exploitation n'étant pas favorable alors à un examen des graviers, je suis retourné dernièrement dans cette localité et j'y ai noté les faits suivants :

Les carrières en question se trouvent au Sud du village de Rocourt et aux abords de la route de Tongres à Liège. Elles se développent sur le haut plateau dominant la vallée de la Meuse, entre 185 et 195 mètres d'altitude (cote du sol), et sont situées de 112 à 152 mètres environ au-dessus du niveau actuel des eaux de ce fleuve.

Voici, fort résumée, la description des couches telles qu'on peut les observer dans l'ensemble des carrières en question :

	Mètres.
Terre à briques dont l'épaisseur varie entre 1 mètre et . . .	1.30
Limon quaternaire dont l'épaisseur varie entre 2 mètres et . .	3.00
Cailloutis composé de quartz, de phanites et de fragments roulés de roches ardennaises	0 30
Sable fin micacé blanc, jaunâtre ou rougeâtre (<i>Om</i>)	12 00
Banc de silex fissuré et éclaté vers le haut par actions atmosphé- riques et renfermant, dans les interstices résultant de cet éclatement, des <i>Éolithes</i> . En un point des carrières, ce banc de silex est visible sur une épaisseur de 2 mètres, mais, d'après les ouvriers, il atteint parfois	3.00

J'ai donc rencontré à Rocourt, sous le sable *Om* qui s'est déposé dans la région après une première occupation de l'homme ou de son précurseur de l'époque tertiaire, un banc de silex qui a pu être utilisé d'autant plus facilement qu'étant fortement fissuré et éclaté, vers la

(¹) A. RUTOT, *Sur l'âge des dépôts connus sous les noms de sable de Moll, d'argile de la Campine, de cailloux de quartz blanc, d'argile d'Andenne et de sable à facies marin noté Om dans la légende de la Carte géologique de la Belgique au 40 000^e*. (MÉMOIRES PUBLIÉS PAR LA CLASSE DES SCIENCES DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, 2^e série, collection in-4^o, t. II, 1908.)

(²) E. DE MUNCK, *Les alluvions à Éolithes de la terrasse supérieure de la vallée de la Meuse*. (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXI, 1907, *Pr.-verb.*)

surface, notre primitif ancêtre n'eut, en quelque sorte, qu'à ramasser les premiers fragments venus en vue d'une utilisation quelconque.

La rareté relative des silex utilisés, comparativement à la masse très considérable de ceux éclatés par des actions naturelles, milite en faveur de l'authenticité des premiers, car si ces actions avaient pu produire sur les éclats de silex des caractères tout au moins semblables à ceux des pseudo-éolithes, ceux-ci abonderaient à Rocourt.

Or il n'en est pas du tout ainsi, car, mettant à part les quelques silex utilisés parfaitement caractérisés que j'ai recueillis jusqu'ici dans la couche explorée, celle-ci ne renferme que des éclats naturels qu'il serait totalement impossible de confondre avec les premiers.

Le sable tertiaire *Om* des carrières de Rocourt ne m'ayant pas encore fourni de fossiles, son âge géologique n'a pas pu être fixé aussi exactement qu'il l'a été à Boncelles.

Depuis quelque temps, sous ma direction, M. Tancreé, instituteur communal à Jalhay, poursuit avec zèle la recherche des Éolithes dans les Hautes-Fagnes; mais, il faut le dire, ceux-ci sont moins nombreux dans cette localité qu'à Boncelles et à Rocourt.

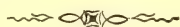
La région des hauts plateaux qui dominant les vallées de la Meuse et de l'Ourthe doit donc être considérée, sauf nouvelles et importantes découvertes dans d'autres régions, comme le berceau des plus primitives populations de la Belgique. C'est là qu'à des niveaux stratigraphiques parfaitement définis on peut recueillir les restes les plus abondants de l'industrie rudimentaire, mais nettement caractérisée, de nos ancêtres les plus reculés des temps tertiaires.

Malheureusement, les ressources dont dispose le Musée royal d'Histoire naturelle ne permettent pas d'étendre ces recherches aussi largement qu'il le faudrait, et ainsi se perdent, au fur et à mesure de l'avancement des travaux d'exploitation industrielle des carrières de Boncelles et de Rocourt ⁽¹⁾, une quantité considérable de documents scientifiques des plus précieux.

La séance est levée à 18 h. 50.

(1) La majeure partie des richesses paléontologiques et préhistoriques de Boncelles n'a pu être réunie, dans les collections du Musée royal d'Histoire naturelle, que grâce à la générosité de quelques personnes dévouées à la Science.

Quant au gisement éolithique de Rocourt, j'ai dû me borner, à mon très grand regret, à l'explorer superficiellement à la hâte, sans pouvoir y ordonner la moindre fouille aux frais du Musée.



ANNEXE AU PROCÈS-VERBAL.

COMPTE RENDU BIBLIOGRAPHIQUE

La Science séismologique. — Les tremblements de terre, avec une préface de M. ED. SUESS, associé étranger de l'Institut; 222 fig. et cartes dans le texte et hors texte, par le comte DE MONTESUS DE BALLORE, directeur du Service séismologique de la République du Chili. — Librairie Armand Colin, Paris.

Comme le dit lui-même le comte de Montessus de Ballore, il existe déjà à l'heure actuelle quelques traités consacrés à la science séismologique, et il cite les noms de Hoernes, Milne, Dutton et Sieberg, puis semblant s'excuser d'en faire paraître à l'heure actuelle un nouveau, important comme volume (il comporte 600 pages environ¹, il nous dit que l'exposition des acquits scientifiques n'a rien de cosmopolite, que chaque auteur a sa manière à lui d'exposer les choses même connues et qu'il y a utilité et plaisir pour l'esprit curieux à cette confrontation des personnalités.

Nous le croyons sans peine, d'autant plus que sa première publication (1) sur le même sujet d'études a fait époque dans le monde séismologique; résumant les travaux de longues années, l'auteur tirait une synthèse frappante de la distribution des phénomènes sismiques à la surface du globe, la mettait nettement en rapport avec les faits connus de la géologie tectonique, et nous faisait en même temps connaître un esprit profondément original. A cette œuvre fondamentale, que l'auteur appelle une œuvre «à thèse», expression qu'il faut savoir prendre dans le sens qu'elle mérite, se joint aujourd'hui une œuvre nouvelle d'exposition

(1) *Les tremblements de terre* (Géographie séismologique). Préface de M. A. de Lapparent. Un volume in-8°, 39 cartes et figures. Librairie Armand Colin, Paris.

des faits et des appareils d'observation, des tentatives d'interprétation des phénomènes sismiques en général, qui doit attirer toute notre attention. L'existence même des traités que l'auteur a cités et qui nous sont connus n'enlève rien non plus de l'intérêt que doit susciter *La Science séismologique*. Comme toute science, la sismologie a marché et, dans ces dernières années, elle a marché beaucoup plus vite que maintes autres. Depuis l'apparition même de l'ouvrage de Sieberg (1904), sous de nombreux aspects, du côté instrumental comme du côté physique, nous voulons parler surtout de l'étude des sismogrammes et de ses conséquences pour l'histoire interne de la Terre, des travaux importants avaient surgi dont il fallait tenir compte dans un exposé de l'état actuel de la science.

Comme on le voit, pour tous ces motifs, *La Science séismologique* vient à son heure. Il nous faut remarquer enfin qu'il n'existe, en langue française, aucun ouvrage consacré à cette science nouvelle, et le comte de Montessus aura, en outre, eu le mérite d'éveiller en son pays la curiosité scientifique pour les études séismologiques, jusqu'ici complètement délaissées chez nos voisins. Sous l'impulsion de l'Association sismologique internationale, l'éveil s'est fait d'ailleurs plus complet et surtout plus officiel, et l'on peut espérer que, d'ici à peu de temps, la France possédera un réseau de stations sismiques conforme aux intérêts scientifiques.

Mais revenons à notre auteur et à *La Science séismologique*. Comment le comte de Montessus a-t-il compris le plan de son livre nouveau? C'est là la seule chose sur laquelle nous devons appeler l'attention dans cette rapide analyse, car il ne peut être question d'en profiter ici pour reprendre l'exposé des problèmes les plus importants soulevés aujourd'hui dans ce domaine et d'examiner avec l'auteur où en est leur solution. Nous avons d'ailleurs déjà eu l'occasion, il n'y a pas très longtemps, d'exposer, en parlant des travaux de M. le Prof^r Hobbs, les plus importants d'entre eux, ceux qui sont le plus directement en rapport avec les côtés géologiques; je veux parler notamment de la suppression de la notion ancienne d'*épiceutre* dans les tremblements de terre et de son remplacement par celle des *voussoirs* ou *compartiments* du parquetage de la croûte, dont les joints sont caractérisés par des failles. Dans un autre travail, j'ai eu l'occasion de compléter aussi cet examen par celui du côté purement géophysique de la sismologie; mais aujourd'hui, nous n'avons qu'à dire ici comment l'auteur a édifié son œuvre, ce qu'il a voulu y mettre, ce qu'il y a mis.

Tout d'abord ce livre est fait, non pour les sismologues, mais pour

initier le grand public à la sismologie : c'est dire que le côté descriptif des phénomènes divers qui sont du domaine de la sismologie proprement dite (dont l'auteur bannit les mouvements lents ou bradysismes, qui intéressent surtout la géodésie), y est particulièrement développé. L'auteur a le souci constant — et qui pourra le lui reprocher ? — de rester toujours aussi près que possible du côté géologique, de chercher toujours à mettre en relief les rapports des mouvements vibratoires, grands ou petits, macrosismiques ou microsismiques, du sol avec sa constitution.

La division de son livre répond bien à cette conception plus restreinte du sujet.

Il est divisé, après un exposé restreint de l'histoire de la séismologie qui aborde dans les grandes lignes les différentes phases des théories séismiques, en trois parties. La première est consacrée aux macroséismes ou tremblements de terre sensibles, d'observation directe, qu'il étudie successivement dans leur intensité (on trouvera ici l'examen des différentes échelles d'intensité, Rossi-Forel, Mercalli, etc.), leur direction, leur foyer et sa recherche par les méthodes diverses que le progrès des études a amenées, les bruits séismiques, les séismes sous-marins ou tsunamis et, enfin, les rapports hypothétiques entre les phénomènes séismiques et d'autres d'ordre cosmique ou terrestre. Ici, la voie essentiellement positive et volontairement attachée à certaine face des problèmes qu'a voulu suivre l'auteur, le rend peut-être à priori trop incrédule en certains sujets; le seul qui trouve, pour l'instant, grâce à ses yeux, est celui des relations possibles entre les variations annuelles périodiques de la ligne des pôles terrestres et la fréquence générale annuelle des tremblements de terre.

Dans la deuxième partie, l'auteur étudie les microséismes ou tremblements de terre instrumentaux. Il décrit très rapidement quelques types de séismographes modernes, puis passe à l'étude des séismogrammes eux-mêmes, montre leur division en phases, l'hypothèse des différentes ondes qui ont servi à les expliquer et les conséquences que l'on a pu en tirer au sujet de la constitution interne du globe. A notre sens, et malgré que l'auteur ait eu soin de nous prévenir, comme nous l'avons dit plus haut, qu'il comprenait surtout la sismologie par son côté géologique et non par son côté physique, l'étude des instruments actuellement utilisés en sismologie (je citerai notamment l'admirable appareil du Prof^r Wiechert) eût mérité mieux. Il faut bien remarquer que, à quelque point de vue que l'on se place, en sismologie, le rôle des appareils enregistreurs se présente comme indispensable et que

ceux-ci sont *seuls* capables en somme de nous apprendre quels sont effectivement les véritables mouvements, grands ou petits, périodiques ou non, de la terre, dans les phénomènes sismiques. Le problème abordé est certes des plus complexes, mais ce n'est pas se hasarder trop que de dire que sa solution a, dans ces dernières années, fait des pas de géant, grâce surtout à deux sismologues, le Prof^r Wiechert et le prince Galitzin. Ce dernier particulièrement a abordé le problème de l'obtention de tracés reproduisant fidèlement les mouvements *réels* du terrain, l'a étudié mathématiquement et *réalisé* les prédictions du calcul. Les tracés des diagrammes séismiques que donne le pendule renversé du Prof^r Wiechert sont également, pour les tremblements de terre lointains, proches de la perfection. Si l'on se place au seul point de vue de la recherche des causes *effectives* des tremblements de terre, il nous paraît que tout ce qui touche à la connaissance des *vrais* mouvements du sol n'en est pas moins de la première importance. Ce n'est évidemment pas moins vrai en ce qui concerne les déductions que l'on peut tirer des diagrammes pour la découverte de la nature interne du globe.

Enfin, dans la troisième partie de cette belle œuvre, consacrée aux mégaséismes ou tremblements de terre destructeurs, séismologie appliquée, l'auteur aborde les effets géologiques des tremblements de terre, ce qui lui donne l'occasion de revenir sur les théories modernes de Hobbs; puis, dans une série de quatre chapitres qui forment une des parties les plus originales de son œuvre, il s'occupe des constructions en pays instables, des effets des tremblements de terre sur les constructions des habitations et les constructions diverses en pays instables. Un bon tiers de *La Science séismologique* est ainsi consacré à l'application pratique et utilitaire des données d'observation dont les deux premières parties nous ont donné l'ensemble.

Mais nous sortons tout à fait ici du domaine des relations de la sismologie et de la géologie. Nous nous contenterons donc de dire que, reprenant de haut la question, après les sismologues japonais, l'auteur paraît avoir pu établir définitivement les lois de l'« Art de bâtir dans les pays à tremblements de terre ». Il pourra, au premier abord, paraître surprenant qu'un homme de science, qui n'est pas ingénieur et qui n'a jamais construit, puisse dicter des règles à ce sujet; mais on l'admettra aisément si l'on pense que ces lois dérivent simplement de l'observation des faits, de la comparaison minutieuse des structures des édifices qui, dans une même ville, dans différentes régions et

à l'occasion d'un même séisme, avaient, à peu de distance les uns des autres, résisté ou non aux actions mécaniques.

M. de Montessus a conclu de ses longues recherches à ce sujet qu'il faut distinguer deux genres de terrains au point de vue des actions séismiques : les terrains solides et les terrains mous. En terrain solide, on constate des vibrations et ondulations rapides dont l'accélération ne dépasse pas 400 cm/s^2 et l'amplitude 25 centimètres ; en terrain mou, des ondes gravifiques beaucoup plus dangereuses, dont la hauteur peut atteindre 1 mètre et la vitesse quelque 10 mètres par seconde. Ce sont là, d'ailleurs, des conséquences des observations qui, sauf les valeurs numériques, pouvaient logiquement être prévues. M. de Montessus conclut qu'il faut s'opposer au premier effet par l'« élasticité de l'édifice », au second par la « rigidité » au contraire, et, en pratique, allier dans une juste mesure les deux principes. Telles sont les conclusions qu'il a tirées notamment de l'examen minutieux des désastres séismiques produits à San-Francisco en 1906, et qu'il a résumées dans une note aux *Comptes rendus* du 9 juin 1908. E. L.

**J. VIDAL DE LA BLACHE. — Étude de la vallée lorraine
de la Meuse.** Librairie Armand Colin, 1908.

Malgré les nombreuses études dont l'évolution du bassin fluvial de la Meuse a été l'objet, on ne peut dire jusqu'ici qu'elle se trouve expliquée d'une façon satisfaisante. Le livre du capitaine Vidal de la Blache contribuera certainement à la solution du difficile problème. Il fait ressortir l'ancienneté du bassin fluvial qui explique l'érosion très prononcée qu'il a subie, et, par suite, l'abaissement marqué de sa surface. Il montre que la distribution en étendue et en hauteur des alluvions d'origine vosgienne implique la nécessité d'admettre que les eaux descendues des Vosges par la Moselle se déchargeaient autrefois dans le bassin de la Meuse par la vallée de l'Ingressin et le vallon de l'Ane de Toul à Pagny. Il signale en outre une série de passages, et surtout le val de Trondes et celui de Boncourt, qui autrefois faisaient communiquer la vallée de la Meuse avec la région de la Woëvre, alors que le niveau d'érosion était supérieur à celui d'aujourd'hui.

Pour expliquer la nouvelle direction prise par les eaux du versant occidental des Vosges vers le bassin du Rhin, il tend à admettre des

causes d'ordre tectonique en rapport avec la formation de la fosse où coule le fleuve à partir de Bâle et dans laquelle se serait établi un niveau d'écoulement situé plus bas que celui de la Meuse à Pagny. Notons ici que l'auteur est porté à croire que le bassin de la Meuse a été coupé également, dans sa partie méridionale, par l'extension de la zone d'affaissement qui constitue le bassin de la Saône (Saône, 220 mètres à Jussey ; sources actuelles de la Meuse, 400 mètres). Il rappelle l'existence d'une faille de 200 mètres de rejet, mais nivelée à la surface, qui s'étend au Sud des collines de Fayl-Billot, de Chassigny et de Grattery, ainsi que celle de la faille de Daney, qui coupe le plateau de Vittel du Sud-Ouest au Nord-Est.

Dans son cours vers le Nord, le fleuve côtoie le bassin de Paris sans y pénétrer et aussi sans se laisser capter par les affluents supérieurs de la Seine, la Marne ou l'Aisne. Ce n'est qu'à la hauteur de la Forêt d'Argonne que l'Aire, coulant entre celle-ci et la Meuse, s'est laissé capter par l'Aisne, alors qu'elle descendait autrefois vers le Nord et se continuait par le Bar jusqu'à la Meuse, un peu en aval de Sedan. Cette persistance du sillon fluvial dans un bassin devenu si étroit peut s'expliquer par la nature des calcaires poreux qui constituent les terrains jurassiques du bassin fluvial.

Enfin, l'auteur arrive à la partie la plus difficile du problème : c'est le passage du fleuve à travers le massif de l'Ardenne, dont la hauteur dépasse aujourd'hui celle des régions où le fleuve prend sa source. Il admet que les eaux venues des Vosges coulaient d'abord sur une pente régulière depuis le bassin de la Moselle jusqu'à l'Ardenne, bien que celle-ci se trouvât encore à ce moment recouverte par des dépôts secondaires et tertiaires. Il rejette l'hypothèse d'Élie de Beaumont, qui attribuait le passage du fleuve à une fracture préexistante, mais, à côté des effets de l'érosion de superficie, il suppose qu'il y a eu depuis le début de l'existence du fleuve, c'est-à-dire depuis bien avant dans le Tertiaire, un exhaussement du massif ardennais. Sinon, comment expliquer la présence des dépôts supérieurs de la vallée lorraine de la Meuse à l'altitude de 500 mètres, c'est-à-dire à un niveau inférieur à celui de la surface de l'Ardenne, pendant que se formait le chenal qui coupe le massif cambrien depuis Fépin jusque Monthermé? Nous croyons qu'il y a là de nouvelles recherches à entreprendre pour déterminer les modifications que le bassin a subies pendant la transgression et le retrait de la mer diestienne, celles-ci supposant des modifications considérables du niveau de son rivage méridional, constitué ici par le massif en question. Enfin il ressort des conclusions

de ce remarquable travail que dans l'étude des bassins fluviaux, surtout s'ils ont pu persister pendant une période géologiquement assez longue, il ne faudra pas perdre de vue les modifications d'ordre tectonique qui ont pu se produire au cours de leur évolution.

Le livre se termine par des considérations sur la population et sur l'évolution économique du pays de la Meuse, qui sont pour nous du plus haut intérêt, grâce aux relations qui ont toujours existé et existent encore entre la Belgique et la Lorraine, reliées entre elles par le fleuve dont le capitaine Vidal de la Blache nous a donné une description aussi savante qu'intéressante.

V. D. W.

L. DE LAUNAY. — **L'or dans le monde.** Librairie Armand Colin, 1908.

Le livre du professeur de l'École supérieure des mines se recommande de lui-même. La question de l'or y est traitée d'une façon complète. On voit l'or venu des couches profondes du globe remonter graduellement vers la surface, où il devient accessible aux recherches du mineur. Celui-ci le recueille par des procédés qui varient d'après la nature des gisements. Le traitement des différents minerais fait l'objet des chapitres suivants, et le livre se termine par l'exposé du rôle économique que le métal précieux a joué dans l'évolution des sociétés humaines. La science du professeur et son admirable puissance d'exposition sont assez connues pour nous permettre d'affirmer que celui qui aura ouvert le livre ne le déposera pas sans l'avoir parcouru jusqu'au bout, et sans s'étonner combien il aura appris sur ce sujet, qui, heureusement et malheureusement tout à la fois, s'impose à tout le monde.

V. D. W.



BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE
DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE
(BRUXELLES)

PRÉSIDENT D'HONNEUR :

S. A. R. le Prince ALBERT de Belgique

Procès-Verbal

DE LA SÉANCE DU 15 DÉCEMBRE 1908

Vingt-deuxième année

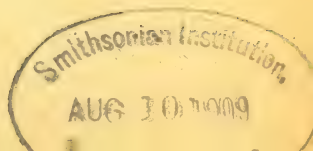
Tome XXII — 1908

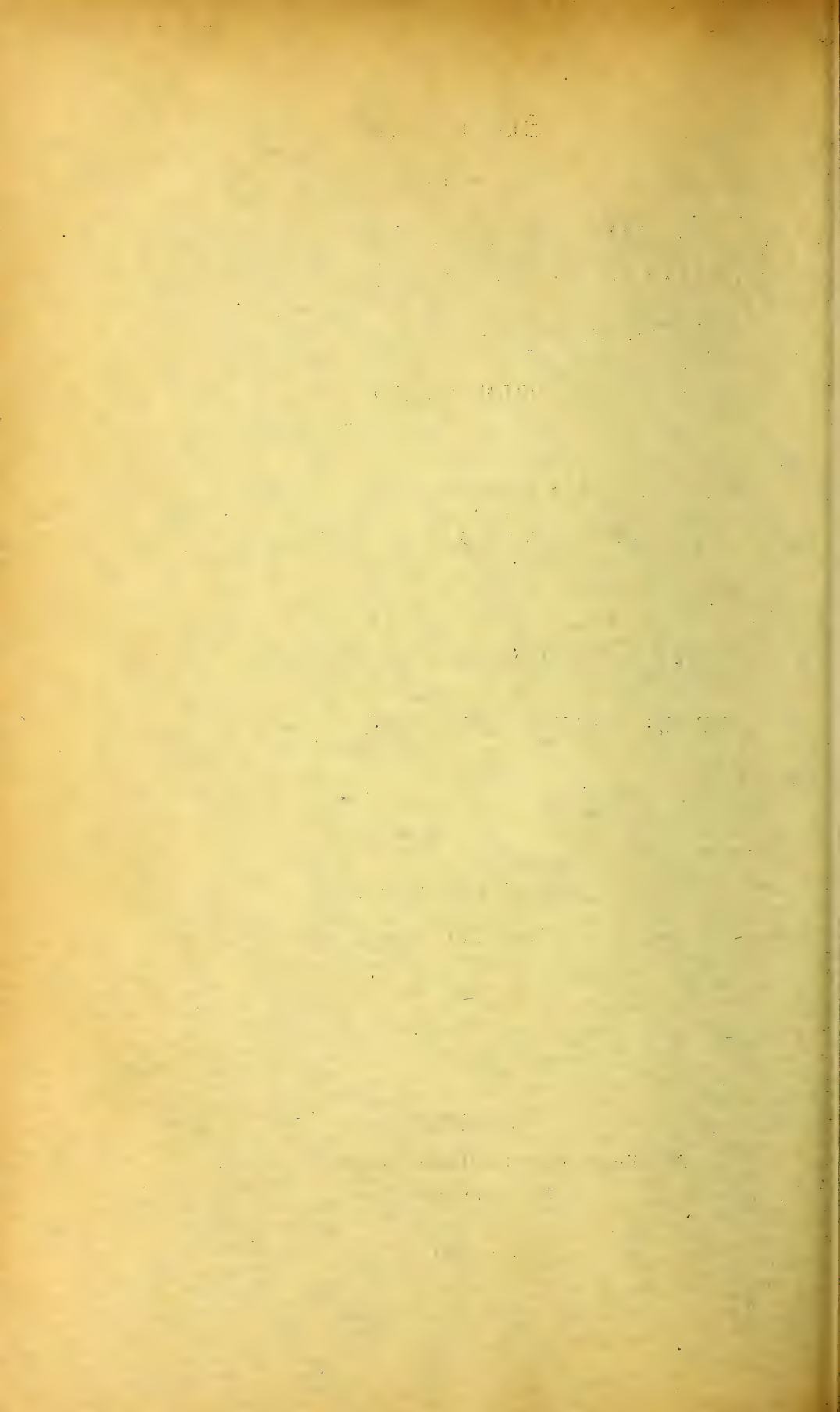
BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DES ACADEMIES ROYALES DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

1909





SÉANCE MENSUELLE DU 15 DÉCEMBRE 1908.

Présidence de M. C. Malaise.

La séance est ouverte à 8 h. 55 (20 membres sont présents).

Décès :

Depuis la dernière séance, la Société a perdu un de ses plus éminents membres honoraires : le grand paléontologue A. GAUDRY, qui fit tant pour l'avancement et la diffusion de sa science de prédilection. Inscrit à notre tableau d'honneur depuis la fondation de la Société, le savant directeur honoraire du Muséum de Paris nous encouragea souvent de ses conseils; notamment, dans ces derniers temps encore, pour approuver la Société belge de Géologie dans ses réclamations en faveur de l'introduction de la géologie dans l'enseignement moyen de Belgique. Notre Société, par l'organe de son Secrétaire général, M. E. van den Broeck, avait témoigné son admiration profonde à A. GAUDRY, lors de la manifestation à son jubilé du Muséum, le 9 mars 1902.

M. J. DUFIEF, professeur honoraire de l'Athénée royal de Bruxelles, Secrétaire général de la Société royale belge de Géographie, vient de s'éteindre. C'était un de nos membres associés de la première heure. Nous saluons en lui le savant qui fit tant pour le progrès des sciences géographiques et qui amena la Société royale de Géographie à son haut degré de prospérité, et nous prions son fils et ses beaux-enfants d'agréer les vives condoléances de la Société belge de Géologie.

Distinctions honorifiques.

Notre distingué confrère M. Maurice Leriche, maître de conférences à la Faculté des Sciences de Lille, a reçu de l'Association des Sciences de Paris le prix Bordier (sciences physiques), pour son mémoire sur les Poissons fossiles du bassin parisien.

En félicitant notre confrère de cette haute distinction, nous nous réjouissons de constater qu'une grande partie des matériaux utilisés par lui appartiennent au Musée royal d'Histoire naturelle. M. Leriche apporte

une contribution nouvelle aux connaissances sur l'Éocène belge et à la question des climats des premiers âges tertiaires.

M. Charles Barrois, membre de l'Institut, professeur à la Faculté des Sciences de Lille, a été élu membre associé de la Classe des Sciences de l'Académie royale de Belgique.

M. van den Broeck félicite le Secrétaire général, qui, ainsi que nos confrères MM. Rabozée et Van Lil, a été nommé chevalier de l'Ordre militaire de Léopold.

Approbation du procès-verbal de la séance de novembre :

Ce procès-verbal est adopté sans observations.

Correspondance :

1. M. A. Hankar-Urban remercie des condoléances qui lui ont été adressées à l'occasion du décès de notre confrère M. Adolphe Urban.

2. M. Ph. Glangeaud fait hommage à la Société de sa remarquable monographie : *Géographie physique et géologique du département du Puy-de-Dôme*.

3. La librairie Gebrüder Borntraeger, de Berlin, annonce la publication prochaine, par fascicules, de : *Leitfossilien. Ein Hilfsbuch zum Bestimmen von Versteinerung bei geologischen Arbeiten in der Sammlung und im Felde*, par M. Georg Gürich, de Breslau. Le prix de souscription est de M 14.80.

4. La librairie Schweizerbart, de Stuttgart, annonce la publication de la II^e série : *Plantes fossiles*, de l'Atlas paléontologique du professeur von Zittel. Les dix premiers fascicules de cet Atlas, au prix de 6 marks chacun, sont sur le point de paraître.

5. La Foote Mineral Co, de Philadelphie, adresse un catalogue de ses collections de roches d'Amérique. Elle accepte les échanges.

Dons et envois reçus :

De la part des auteurs :

5738. Greindl (Baron L.). *Le mouvement scientifique en Belgique (1830-1905) : Les Sciences géologiques*. Bruxelles, 1907. Extrait in-4° de 51 pages, 8 portraits, 27 figures, 1 carte et plans.

5739. Lotti, B. *La Faglia inversa Lugnano-Monte Tolentino tra l'altipiano di Rieti e quello di Leonessa*. Rome, 1908. Extrait in-8° de 9 pages et 2 figures.

5740. **Lotti, B.** *A proposito d'una nota di C. De Stefani su alcuni carreggiamenti locali recentemente supposti in Italia.* Rome, 1908. Extrait in-8° de 5 pages.
5741. **Lotti, B.** *Sulla Frana di Porta Cassia presso Orvieto.* Rome, 1908. Extrait in-8° de 8 pages et 2 figures.
5742. **Spurr, J.-E.** *Teoria sulla Formazione dei Giacimenti di Minerali Metalliferi. (Versione libera di B. Lotti.)* Turin, 1908. Extrait in-8° de 15 pages.
5743. **Van Baren, J.** *Winand Carel Hugo Staring in zijn beteekenis voor de geologie van ons vaderland.* La Haye, 1908. Brochure in-8° de 14 pages et 1 portrait.
5744. **Van Baren, J. Dr W. C. H.** *Staring. 1808-1908.* Wageningen, 1908. Extrait in-4° de 4 pages, 1 portrait et 1 figure.
5745. **Vogt, J., et Mieg, M.** *Note sur la découverte des sels de potasse en Haute-Alsace.* Mulhouse, 1908. Extrait in-8° de 15 pages, 1 carte et 1 tableau.
5746. **Glangeaud, Ph.** *Géographie physique et Géologie du département du Puy-de-Dôme.* Clermont-Ferrand, 1908. Extrait in-8° de 63 pages, 2 planches et 20 figures.
5436. **Haug, E.** *Traité de Géologie : II. Les périodes géologiques (4^{er} fascicule).* Paris, 1908. Volume in-8° de 392 pages, 100 figures et cartes, et 28 planches photographiques. (Don de l'éditeur A. Colin.)

Élection d'un nouveau membre effectif.

Est élu par le vote unanime de l'Assemblée :

M. H. Paquay, docteur en médecine, médecin du Bureau d'hygiène de la ville de Bruxelles, 23, rue t'Kint, à Bruxelles, présenté par MM. Prinz et Greindl.

Communications des membres :

E. DE MUNCK. — **Réponse à M. A. Renier.** (*Discussion relative aux silex crétacés du Hohe-Venn prussien.*)

M. de Munck, répondant à l'observation que M. A. Renier a faite à la séance du 18 novembre 1908, à propos de sa communication sur les silex du Hohe-Venn prussien, fait remarquer que dans le travail de

M. le professeur E. Holzapfel ⁽¹⁾, il n'est question, en ce qui concerne cette région, que de quartz, de quartzites et de silex *roulés*.

Si M. de Munck ne fait pas une erreur de traduction du travail de M. Holzapfel, la présence de ces éléments roulés aurait été constatée par le savant géologue allemand aux confins Sud, Est et Ouest de la grande fagne royale près de Montjoie, à une altitude ne dépassant pas 500 mètres. Or, précisément aux confins Est de la grande fagne royale coulent, à une altitude variant entre 420 mètres et 512 mètres, les eaux de la Roer. Il n'est donc pas étonnant de trouver dans ces parages des *dépôts de transport*, comme le précise M. Renier.

Mais de tout autre nature sont les dépôts de silex que M. de Munck a observés à 621 mètres d'altitude au Sud du hameau de Neu-Attlich.

Ces silex ne présentent *aucune trace de roulage* et, comme sur le plateau de la Baraque-Michel, ils ont simplement éclaté *sur place*, par actions atmosphériques, à la suite de la dissolution de la masse crayeuse qui les empâtait primitivement.

M. de Munck croit que tel est bien l'avis de tous les géologues belges qui ont étudié le conglomérat à silex crétacés du haut plateau de la Baraque-Michel et, jusqu'à preuve péremptoire du contraire, il considère que les amas de silex du haut plateau de Neu-Attlich ne sont pas non plus des dépôts de transport.

A. RENIER. — **Exposé complémentaire des observations de M. Holzapfel.**

Je ne sais si les faits rapportés par M. de Munck élucident une des questions qui, comme je le signalais le 18 novembre, restent encore à résoudre.

M. de Munck écrivait, en effet, le 20 octobre 1908 : « Sur le plateau situé à 621 mètres d'altitude et qui s'étend au Sud du hameau de Neu-Attlich, j'ai retrouvé, reposant sur le terrain primaire et couronnés par une couche tourbeuse, le conglomérat à silex crétacés ainsi que les éolites en tous points semblables à ceux des Hautes Fagnes belges. »

M. de Munck complète de la sorte : « Ces silex ne présentent *aucune trace de roulage* et, comme sur le plateau de la Baraque-Michel, ils ont simplement éclaté *sur place*, par actions atmosphériques, à la suite de la dissolution de la masse crayeuse qui les empâtait primitivement. »

(1) E. HOLZAPFEL, *Beobachtungen im Diluvium der Gegend von Aachen*. (JAHRBUCH K. PREUSS. GEOLOG. LANDESANST. FÜR 1903.)

Voici, d'autre part, la traduction du passage, qui nous intéresse, de la note publiée, en 1905, par M. E. Holzapfel, dans le *Jahrbuch für 1905 der K. preuss. geol. Landesanstalt* :

« Il faut ranger parmi les dépôts de cette catégorie (dépôts de transport) les silex crétacés accumulés sur le plateau des Hautes Fagnes — j'ignore toutefois si c'est le cas pour la totalité de ces amas de silex — et que l'on a l'habitude de considérer comme des restes de crétacé descendus sur place (Eluvium). Entre la vallée de la Roer, près de Montjoie, et celle de la Helle, s'étend à une altitude supérieure à 500 mètres la grande tourbière royale. Sur ses bords Ouest, Sud et Est, on rencontre des dépôts d'une épaisseur considérable de silex meubles, au milieu desquels on découvre assez fréquemment des cailloux de quartzite franchement roulés. Les silex eux-mêmes montrent souvent des traces de roulage. Ces dépôts forment le substratum de la tourbe et paraissent reposer eux-mêmes sur une couche de cailloux de quartz. Cependant les affleurements sont tellement mauvais que l'on ne peut y voir bien clair; mais avant d'atteindre les silex, on rencontre sur le sol de nombreux petits cailloux de quartz filonien atteignant au plus la grosseur d'un pois; ils sont mêlés à des éboulis de quartzites. Ces cailloux de quartz sont absolument identiques à ceux qui, près d'Aix-la-Chapelle (Haaren, Hitfeld, Breinig, etc.), sont associés à des argiles de couleur claire et à ceux qui, dans les environs de Vennkreuz, reposent sur le Cambrien et qui ne peuvent être considérés que comme tertiaires. La conclusion tirée de l'extension de ces formations confirme celle déduite de la stratigraphie des dépôts des Hautes Fagnes : cailloux de quartz, silex et cailloux de quartzites, tourbe. Les dépôts à silex ne peuvent donc résulter de la dissolution sur place des assises crétacées. »

Il me paraît y avoir identité des traits essentiels des dépôts étudiés par M. de Munck et M. Holzapfel. Les conclusions diffèrent, parce que M. Holzapfel a, outre des galets de quartzite mêlés aux silex, découvert à la base de ces dépôts une couche de ces cailloux de quartz blanc si remarquables dans l'Est du pays.

Souhaitons que M. de Munck pousse plus avant ses premières recherches et complète celles de M. Holzapfel. Après Mons, Crotteux et Boncelles, l'étude des Hautes Fagnes vient à son heure. M. de Munck retrouvera d'intéressants dépôts non seulement sur le versant Nord de l'Ardenne, mais encore de-ci de-là plus au Sud, par exemple aux environs de Malmédy, à Gdoumont et Bernister.

**G. COSYNS. — Les minéraux de la roche de Quenast
et ses inclusions hétérogènes.**

Paraîtra au prochain fascicule de *Mémoires*.

**A. RUTOT. — Sur l'âge de la mâchoire humaine de Mauer
près Heidelberg.**

Paraîtra au prochain fascicule de *Mémoires*.

H.-J. JOHNSTON-LAVIS. — Le volcan de Tritiva à Madagascar.

Paraîtra au prochain fascicule de *Mémoires*.

**A. BRIQUET. — La vallée de la Meuse
en aval de Sittard.**

Une note antérieure ⁽¹⁾ était consacrée à l'étude de la vallée de la Meuse et de ses terrasses jusqu'à la hauteur de Sittard.

En ce point une faille, de direction Sud-Est Nord-Ouest, interrompt brusquement l'allure des terrasses. Cette faille, la Feldbiss, limite un champ d'affaissement où les alluvions anciennes se retrouvent à des altitudes bien inférieures à celles qu'elles occupent au Sud de la faille, et où elles peuvent même être recouvertes par des alluvions plus récentes, voisines du niveau du fleuve actuel.

Vers le Nord, à la hauteur de Ruremonde, le champ d'affaissement est limité par une autre faille, parfois dédoublée. Cette faille, parallèle à la première, se traduit comme elle dans la topographie par un escarpement important.

En aval de cet accident, les nappes d'alluvions anciennes existent sur chaque rive à des altitudes de nouveau plus élevées.

Sur la rive droite, elles forment le plateau, morcelé vers le Nord, qui s'étend entre la Meuse et le Rhin. On doit y voir le prolongement

(1) A. BRIQUET, *La vallée de la Meuse en aval de Liège*. (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XXI, 1907, *Mém.*, p. 347.)

de quelqu'un, sinon de plusieurs, des niveaux d'alluvions qu'on distingue en amont de la zone affaissée. Préciser exactement lequel ou lesquels de ces niveaux serait d'ailleurs difficile, ainsi qu'il sera dit plus loin. Ces alluvions furent déposées par les eaux réunies de la Meuse et du Rhin, comme en témoigne le mélange d'éléments provenant de chacun de ces deux bassins.

Sur la rive gauche, les alluvions anciennes doivent s'être étendues sur tout l'espace limité au Sud-Ouest par une ligne tirée de Maastricht à Bréda. On les voit affleurer en divers points de part et d'autre de la zone affaissée; dans celle-ci la masse, probablement plus considérable qu'ailleurs, des sables superficiels les dérobe aux regards. Au Sud-Ouest, elles forment tout le plateau de la Campine limbourgeoise en Belgique, et elles se poursuivent au delà de la frontière, jusqu'aux environs de Tilbourg et de Bréda. Au Nord-Est, elles affleurent aux environs de Meijel au Sud de la haute tourbière du Peel, et au Nord de celle-ci dans la région au Sud-Ouest de Grave ⁽¹⁾. Il est d'ailleurs impossible de dire si, comme au Sud-Ouest de la fosse d'affaissement, elles appartiennent au niveau d'alluvions de la Campine, ou si elles ne correspondent pas à quelque niveau plus récent, celui d'Elsloo par exemple.

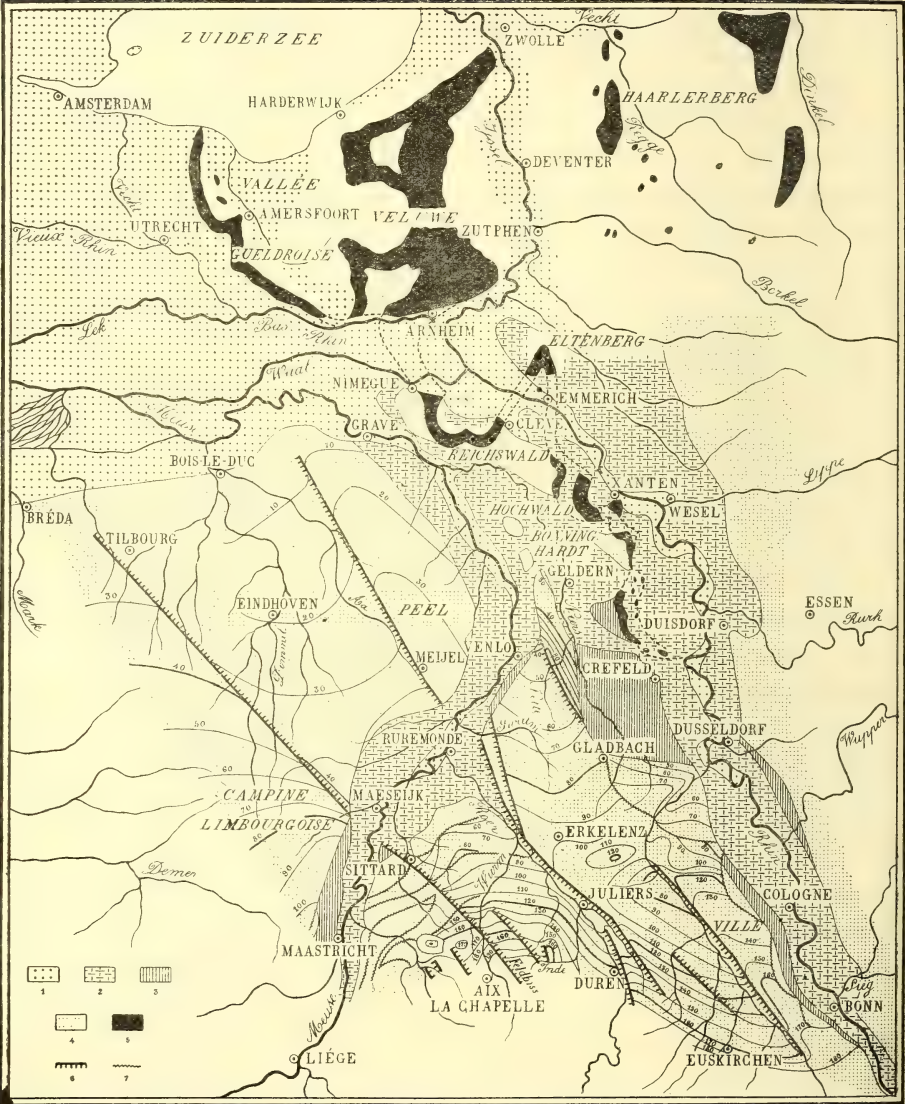
Toutes les terrasses anciennes de la Meuse furent affectées par l'enfoncement de la fosse située entre la Feldbiss et la faille parallèle. Celle même de Caberg, ou Moyenne terrasse, paraît l'avoir été, puisqu'elle s'interrompt, à l'Ouest de Sittard, sur le passage de la Feldbiss.

Au contraire, la Plaine de la Meuse, ou Basse terrasse, traverse la faille sans subir de dénivellation, dans sa surface du moins. Mais la différence de niveau que révèlent, pour la base de ces alluvions, les sondages effectués de part et d'autre de la Feldbiss ⁽²⁾, semble indiquer que le mouvement d'affaissement n'était pas terminé lors du commencement du dépôt. Il l'était vers la fin; et les alluvions de la Basse terrasse, étendues sur toutes les parties les plus déprimées de la zone d'affaissement, y recouvrent en certains points les alluvions plus anciennes.

La Basse terrasse se prolonge très loin vers l'aval, sur chaque rive du fleuve, jusqu'au débouché de celui-ci dans les polders de la Hollande. Elle est fréquemment recouverte d'une masse, plus ou

(1) STARING, *De bodem van Nederland*, t. II, p. 51. — A. ERENS, *Recherches sur les formations diluviennes du Sud des Pays-Bas*. (ARCH. TEYLER, sér. II, t. III, 6^e partie, 1891, p. 22.)

(2) A. BRIQUET, *Op. cit.*, p. 356.



Extension des alluvions de la Meuse et du Rhin inférieurs.

Échelle : $\frac{1}{1\,500\,000}$

1. Alluvium.
 2. Basse terrasse.
 3. Moyenne terrasse.
 4. Alluvions plus anciennes que celles de la Moyenne terrasse.
 5. Moraines de poussée (bourrelets terminaux et bourrelets longitudinaux).
 6. Failles affectant les alluvions anciennes.
 7. Limites des diverses terrasses d'alluvions anciennes.
-

L'altitude actuelle des alluvions anciennes est indiquée par des courbes de niveau (équidistance : 40 mètres).

Les alluvions anciennes de la rive droite du Rhin sont figurées d'après M. Lorié (4).

(4) J. LORIÉ, *De terrassen langs den rechter Rijnsoever, beneden het Zevengebergte*. (TIJDSCHR. V. H. KON. NEDERL. AARDRIJKSKUNDIG GENOOTSCHAP, 2^e S., XXV, 1908.)

moins épaisse, de sables meubles amoncelés en bancs, souvent même en dunes.

Ces amas expliquent l'altitude variable, suivant les points, de la surface de la terrasse. Certaines cependant de ces différences d'altitude peuvent être dues à la présence de la Moyenne terrasse, qui réapparaîtrait au Nord de la zone affaissée. Des escarpements assez continus, de quelques mètres de hauteur, semblent ne pouvoir s'expliquer autrement que par le contact de ces deux terrasses. Et c'est à la Moyenne terrasse qu'appartiennent sans doute les graviers rencontrés par le sondage de Leemhorst ⁽¹⁾, au Sud de Venlo, au-dessus des argiles de Tegelen.

Vers le confluent de la Niers, la Basse terrasse de la Meuse se réunit à la Basse terrasse du Rhin : du moins à cette portion de la Basse terrasse du Rhin le long de laquelle coule la Niers, au Sud du plateau du Reichswald ; une autre portion de cette terrasse borde le même plateau vers le Nord, et le Rhin actuel s'y est creusé son lit.

Tous ces éléments des Basses terrasses des deux fleuves disparaissent finalement, vers l'aval, sous les alluvions les plus récentes qu'elles dominaient vers l'amont. Ces alluvions très récentes du niveau des Lits majeurs — ou Alluvium suivant le terme adopté en Allemagne — s'étendent alors seules sur les plaines où serpentent les diverses branches du Rhin et de la Meuse. Plus loin encore vers l'aval, elles forment le sol des polders hollandais. Ces relations de l'Alluvium et de la Basse terrasse indiquent un affaissement de la Hollande tout récent, postérieur à la Basse terrasse.

Au niveau de ces plaines d'Alluvium s'étend, au Nord du Rhin, la Vallée gueldroise, entre la Veluwe et les collines d'Amersfoort.

Dans cette vallée gueldroise, comme aussi plus loin dans les provinces de Hollande septentrionale et méridionale, sous l'Alluvium est une formation de sables et d'argiles à faune marine, formation connue sous le nom d'Eemien ⁽²⁾. Les coquilles s'y rencontrent à une profon-

(1) J. LORIÉ, *La stratigraphie des argiles de la Campine belge et du Limbourg néerlandais*. (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XXI, 1907, Mém., p. 569.)

(2) P. HARTING, *De bodem van het Eemtal*. (VERSL. EN MEDED. D. K. AKAD. VAN WETENSCHAPPEN, Afd. NATUURKUNDE, 2^{de} Reeks, t. VIII, 1874.) — J. LORIÉ, *Contributions à la géologie des Pays-Bas. III. Le diluvium plus récent ou sableux et le système Eemien*. (ARCH. DU MUSÉE TEYLER, sér. II t. III, 1887, p. 104.) — J. LORIÉ, *De geologische bouw der Geldersche vallei, benevens beschrijving van eenige nieuwe Grondboeringen*. (VERH. D. K. AKAD. VAN WETENSCHAPPEN TE AMSTERDAM, 2^{de} sectie, t. XIII, n° 1, 1906.)

deur variant de 25 mètres sur les bords du Zuiderzee, à 10 mètres plus au Sud.

Les sédiments eemiens forment ainsi le prolongement même des alluvions fluviales de la Basse terrasse, dont la masse atteint une profondeur équivalente, comme le montrent les sondages faits à l'amont dans la vallée du Rhin ⁽¹⁾.

Les alluvions de la Basse terrasse se sont donc déposées dans les lits de la Meuse et du Rhin lors d'une période d'affaissement du sol : le relèvement du niveau de base, correspondant à cet affaissement, explique la forte épaisseur de ces alluvions. L'affaissement eut en même temps pour effet de laisser la mer eemienne entrer dans les bouches de la Meuse et du Rhin, et les débris de la faune marine s'accumulèrent parmi les apports sableux et argileux des fleuves.

Cet affaissement se continuant — ou renaissant — dans la région de la Hollande proprement dite, lorsque l'alluvionnement de la Basse terrasse eut cessé, permit à l'Alluvium de recouvrir la Basse terrasse, dans la partie voisine des embouchures actuelles; en amont, les eaux des fleuves, reprenant leur travail d'érosion, creusèrent dans les alluvions amoncelées les chenaux où elles coulent aujourd'hui, et où elles déposent l'Alluvium en contre-bas de la Basse terrasse.

Une accentuation vers l'aval, c'est-à-dire vers la Hollande, du mouvement d'affaissement de l'époque de la Basse terrasse, amena les alluvions de celle-ci à recouvrir la Moyenne terrasse qui, en amont, présente au contraire une surface constamment parallèle à celle de la Basse terrasse, et plus élevée de quelques mètres. La Moyenne terrasse existe le long de la vallée du Rhin, de façon presque continue, jusqu'aux environs de Geldern, où son altitude devient voisine de celle de la Basse terrasse. En aval de ce point, la Basse terrasse s'observe seule.

Tous ces mouvements récents d'affaissement de la région hollandaise continuent la série très longue de mouvements analogues qui ont enfoncé là, dans un profond géosynclinal, une épaisseur énorme de sédiments tertiaires d'âges divers.

*
* *

Les alluvions plus anciennes que celles de la Basse et de la Moyenne

(1) E. KAISER, *Die Ausbildung des Reintales zwischen Neuwieder Becken und Bonn-Cölner Bucht*. (VERH. D. XIV DEUTSCHEN GEOGRAPHENTAGES ZU KÖLN, 1903.)

terrasse forment des plateaux plus ou moins continus entre la Meuse et le Rhin.

Il serait assez difficile de préciser à quels niveaux déterminés correspondent ces alluvions dans la série des terrasses de la Meuse, telle que cette série est aisément reconnue en amont de Sittard. Des mouvements tectoniques importants ont, en effet, affecté toute la région comprise entre la Meuse et le Rhin, au Nord du massif paléozoïque ardennais-rhénan, et ce à une date assez récente pour déformer les nappes d'alluvions de cette région. Ils en ont ainsi altéré les primitives conditions d'altitude, qu'il faudrait pouvoir reconstituer pour identifier avec sécurité les alluvions des divers niveaux.

Ces mouvements d'âge récent semblent avoir persisté, on l'a vu, jusqu'au commencement de l'époque où se formait la Basse terrasse. Toutefois, s'ils ont affecté la Moyenne terrasse dans la vallée de la Meuse, ils paraissent avoir été sans influence sur elle dans la vallée du Rhin : cette terrasse y est restée parfaitement plane aux environs de Crefeld, tout près de l'endroit où, plus à l'Ouest, les alluvions anciennés montrent une importante dislocation.

Ces mouvements paraissent même déjà effectués pour une part à une époque antérieure, celle de la terrasse d'Elsloo. Si le prolongement de cette terrasse est la petite plateforme qui, au Nord de Sittard, entre Tüddern et Schalbruck, flaque vers l'Ouest le plateau d'alluvions anciennes, cette terrasse n'aurait subi, sur le passage de la Feldbiss, qu'une dénivellation moins importante que les terrasses plus anciennes : vingt mètres environ, au lieu d'une trentaine.

Quoi qu'il en soit de la durée de ces mouvements du sol de la région rhénane, ils se sont fait sentir jusque vers la fin de l'époque pleistocène. On ne peut s'empêcher, dès lors, de supposer qu'une relation doit exister entre eux et les éruptions des laves néphéliniques de l'Eifel, également d'âge pleistocène assez récent ⁽¹⁾.

Une des conséquences des mouvements de déformation fut l'effondrement de la région traversée par la Meuse entre Sittard et Ruremonde. Il y en eut bien d'autres : ainsi la production des failles qu'on a

(1) L'éruption du Rodderberg, près de Bonn, s'est produite vers la fin de l'époque pleistocène : la Moyenne terrasse était formée et le loess récent commençait à en recouvrir la surface, quand les cendres du volcan y tombèrent. (G. STEINMANN, *Ueber das Diluvium am Rodderberge* SITZUNGSB. D. NIEDERRHEIN. GES. F. NATUR- UND HEILKUNDE ZU BONN, 1906.)

reconnues⁽¹⁾ dans le Sud-Est de la région considérée, notamment celle qui limite à l'Ouest le plateau d'alluvions de la Ville, ou Vorgebirge. Sur le prolongement de cette dernière faille, la crête étroite qui s'étend du Nord de Gladbach à l'Est de Venlo doit avoir une origine identique⁽²⁾.

D'ailleurs, l'allure générale des courbes de niveau⁽³⁾ à la surface des plateaux d'alluvions anciennes suffit à révéler l'existence de gauchissements. La coexistence de terrasses à des niveaux différents, comme dans le Limbourg néerlandais aux environs de Maastricht, et la pente générale de celles-ci vers l'aval ne suffisent pas à expliquer les particularités de cette allure des courbes de niveau : par exemple au Sud de Gladbach, dans toute cette zone évidemment gondolée qui s'étend entre la Roer et l'Erft.

Un fait remarquable est l'accord parfait des traits du réseau hydrographique actuel de la région avec l'orographie, telle que celle-ci résulte des dislocations d'origine tectonique.

Le réseau hydrographique est un type de réseau conséquent. Tous les cours d'eau descendent le long des pentes : non seulement de celles dues à la disposition en gradins des terrasses d'âge différent comme dans le Limbourg néerlandais (Geule, etc.), mais aussi de celles qui ont leur cause manifeste dans le gauchissement (cours supérieurs de l'Erft et de ses affluents). Ces cours d'eau viennent converger dans les parties les plus déprimées, où coulent les collecteurs.

L'Erft draine la dépression, primitivement fermée, existant à l'Ouest de la Ville, et s'échappe par un point bas de la périphérie⁽⁴⁾. La Roer a pour bassin la zone affaissée au Nord-Est de la Feldbiss. De l'autre

(1) E. HOLZAPFEL, *Beobachtungen im Diluvium der Gegend von Aachen*. (JAHRB. D. K. PREUSS. GEOL. LANDESANSTALT UND BERGAKADEMIE FÜR 1903, t. XXIV, p. 492.) — G. FLIEGEL, *Das linksrheinische Vorgebirge* (Z. D. DEUTSCHEN GEOL. GES., t. LVIII, 1906, p. 295.)

(2) L'allure rectiligne de cette crête ne permet guère d'y voir un lambeau d'une terrasse plus élevée, tandis qu'elle répond parfaitement à l'idée d'un accident tectonique plus important séparant deux plateaux eux-mêmes gauchis. Du reste M. W. Wolff a, paraît-il, reconnu récemment dans cette crête un véritable horst.

(3) Courbes de niveau de la surface primitive, abstraction faite des vallées creusées dans cette surface par l'érosion postérieure.

(4) La Niers, bien que coulant dans la plus grande partie de son cours sur la Moyenne et la Basse terrasse dont elle suit la pente, est cependant le collecteur naturel des plateaux voisins dont la pente, de part et d'autre, se dirige vers cette rivière.

côté de la Meuse, le bassin du Dommel et de l'Aa correspond au prolongement de cette même zone ⁽¹⁾.

A ce caractère conséquent de l'ensemble du système hydrographique, à peine quelques cours d'eau font-ils exception. La Swalm oblique brusquement vers l'Ouest pour rejoindre la Meuse au Nord de Ruremonde. A l'Est de Venlo, la Nette traverse dans son cours inférieur la crête dont il fut question plus haut, pour se jeter dans la Niers. Ces exceptions s'expliquent peut-être par des captures postérieures.

Mais une exception beaucoup plus importante est le cours de la Meuse : cours indépendant de l'orographie, puisqu'il traverse sans être affecté la zone synclinale la plus nette de tout le système. C'est que le chenal déjà creusé par la Meuse, à l'aval de Ruremonde, entre les plateaux d'alluvions plus anciennes, était assez profond pour se trouver encore, après l'effondrement, le point le plus bas par lequel pussent sortir les eaux qui avaient rempli la partie effondrée ⁽²⁾. La Meuse offre un caractère nettement antécédent.

*
* * *

La région de la Meuse et du Rhin inférieurs montre en contact un système d'alluvions fluviales de l'Europe occidentale et les témoins de l'extension glaciaire scandinave.

A travers toute la région, du Zuiderzee jusque vers le confluent de la Ruhr et du Rhin, le front d'un grand glacier a laissé dans la topographie une empreinte très nette : c'est une ligne caractéristique de hauteurs, qui dominent les plaines d'alluvions récentes et les plateaux d'alluvions anciennes. Interrompue en plusieurs endroits par les vallées actuelles, la continuité de cette ligne n'est pas difficile à reconstituer.

Elle enceint la dépression de la Vallée gueldroise, laisse au contraire vers l'extérieur quelques petites parties du plateau de la Veluwe dont elle occupe toute la zone périphérique. Au delà du Rhin, elle mord le plateau du Reichswald en y ouvrant une dépression semi-circulaire, revient au Nord du fleuve jusqu'à l'Eltenberg, près d'Emmerich, d'où, par un rebroussement à angle aigu, elle retourne au Sud border de

(1) La haute tourbière du Peel s'est développée sur le plateau mal drainé qui s'est trouvé former partage entre la zone affaissée et la vallée de la Meuse.

(2) L'altitude de la Basse terrasse à Ruremonde est de 20 mètres, alors qu'en aucun point la périphérie de la zone affaissée, périphérie formée par les nappes d'alluvions anciennes, ne s'abaisse au-dessous de 30 mètres.

nouveau le Reichswald, dans sa partie orientale, et dessiner l'arc de cercle du Hochswald. Au delà de celui-ci, la colline du Hees, au Sud de Xanten, accuse un rentrant. La chaîne se poursuit par le bord Nord-Est du plateau de la Bonninghardt, et un dernier arc de cercle est constitué par la crête, flanquée de collines, qui se termine à Tönisberg au Nord de Crefeld. Son prolongement primitif vers le Rhin est encore indiqué par deux collines isolées au milieu de la Basse terrasse.

Dans son ensemble, cette ligne de hauteurs dessine une série de lobes séparés par des angles rentrants aigus, à la manière d'une moraine frontale ⁽¹⁾.

Ce n'est cependant pas une véritable moraine, car elle n'est pas due à l'accumulation des matériaux abandonnés par la glace en fusion : c'est une moraine de poussée. Dans les quelques points où les hauteurs laissent voir leur structure interne, elles se montrent formées de couches contournées, redressées et pour ainsi dire comprimées de gravier fluviatile d'origine purement rhénane et moséenne. Rien, dans leur masse même, n'indique un apport du Nord, quoique souvent à leur surface des erratiques scandinaves témoignent de la présence du glacier jusqu'en ces parages ⁽²⁾.

Or ces hauteurs, ainsi constituées par des couches d'alluvions fluviales disloquées, offrent le trait commun de toujours border, du côté opposé à celui qu'occupait le glacier par rapport à elles, un plateau formé par ces mêmes alluvions fluviales ⁽³⁾, d'âge ancien; leur chaîne découpe dans le plateau des sinuosités correspondant à l'avancée plus

⁽¹⁾ L'individualité de cette ligne de hauteurs a été plus ou moins complètement reconnue, ainsi que sa relation avec le front du glacier scandinave, par divers géologues. — J. MARTIN, *Diluvialstudien. VI. Pseudo end moränen und Pseudoösar.* (ABH. NAT. VER. BREMEN, t. XIV, 1898, p. 427.) — J. LORIÉ, *Le Rhin et le glacier scandinave quaternaire.* (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XVI, 1902, *Mém.*, p. 129.)

⁽²⁾ On pourrait objecter que le glacier s'étendant là sur une région formée par les alluvions rhénanes, sa moraine devait être composée d'éléments empruntés à ces alluvions. Mais d'une part, même en ce cas il se trouverait encore une proportion notable de roches scandinaves mêlées aux roches d'origine rhénane (ce qui n'est pas, sauf dans quelques dépôts restreints dus à des circonstances particulières, comme dans une partie de la tranchée de Maarn où les eaux de fusion ont rempli un bassin fermé entre la ligne de crête et le front du glacier un peu en retrait sur ce point). D'autre part, la disposition des couches redressées et contournées ne rappelle en rien la structure d'une moraine, ou d'un cône fluvio-glaciaire.

⁽³⁾ Actuellement, ce plateau est parfois caché en grande partie par les alluvions récentes, comme à l'Ouest de la chaîne de collines d'Amersfoort.

ou moins grande des bords du glacier. Ces hauteurs sont donc une sorte de bourrelet formé par l'amoncellement, sous la poussée du glacier et au point où il arrêta son effort, des strates refoulées et comprimées du sol d'alluvions sur lequel il s'avancait en le défonçant.

Du côté interne de la chaîne de hauteurs, les alluvions anciennes ont, au contraire, disparu : ce sont les alluvions plus récentes de la Basse terrasse et de l'Alluvium qui ont rempli l'espace affouillé par le glacier et laissé vide lors de son recul ; elles ont envahi les lobes dessinés par les hauteurs frontales, et comblé partiellement les bassins façonnés par les langues du glacier.

Cette moraine de poussée que constitue la ligne de hauteurs était, d'ailleurs, plus ou moins couverte par l'extrémité de chaque lobe de glace, et elle recevait un modelé fait d'ondulations très douces, un véritable relief moutonné. C'est à sa surface que la fonte de la glace abandonnait les erratiques qui jonchent le sol aujourd'hui.

Une origine assez analogue à celle de la moraine de poussée doit être attribuée à d'autres collines situées au Nord — en dedans — de la ligne de hauteurs frontales : telles le Haarlerberg et les autres collines à l'Est de l'IJssel. Elles offrent une structure identique : alluvions d'origine méridionale en strates disloquées et redressées. Mais leur disposition topographique est différente : elles s'orientent suivant une direction parallèle à la direction suivie par le glacier. Cette direction et cette situation en arrière de la moraine frontale de poussée invitent à reconnaître dans ces collines des amoncellements de strates refoulées et comprimées du sol primitif ; le glacier les recouvrit en les dépassant dans son avancée, tandis qu'il leur imprimait une orientation conforme au sens de son mouvement ; à leur surface, il abandonnait çà et là une moraine de fond ⁽¹⁾.

Le glacier a exercé une action de refoulement sur les strates d'allu-

(1) Dans les régions où, comme dans l'Allemagne du Nord, la moraine frontale est épaisse, les amoncellements du genre de ceux qui viennent d'être décrits paraissent percer le manteau morainique plus continu à leur base qu'à leur sommet, d'où le nom de *Durchtragungen* qui leur a été donné. Ce nom, difficile à traduire en français, pourrait être remplacé par celui de bourrelet médian ; ce dernier s'opposerait à celui de bourrelet terminal pour la moraine de poussée (*Staumoräne*), qui n'est pas une véritable moraine, un dépôt glaciaire proprement dit. — L'extrémité Nord-Est de la Veluwe semble constituer une transition entre une telle forme et une moraine de poussée, étant un rentrant du bourrelet terminal primitif que le glacier a dû finalement recouvrir complètement. On saisit par cet exemple l'étroite parenté des deux formes topographiques.

vions anciennes, rhéno-moséennes, qui forment en avant de lui les plateaux situés entre le Rhin et la Meuse : il s'est donc avancé à une époque postérieure au dépôt de ces alluvions.

Mais cette seule constatation ne laisserait pas préciser beaucoup les limites de l'époque, puisqu'on ne saurait identifier avec certitude ces alluvions avec un des niveaux reconnus en amont dans la vallée de la Meuse, et partant fixer leur place dans la série chronologique de ces derniers.

D'autres circonstances permettent une approximation plus serrée.

D'une part, la moraine de poussée est antérieure à la Basse terrasse. Les alluvions de celle-ci emplissent la dépression occupée par le glacier, qui s'était donc retiré lors de leur dépôt. De plus, les alluvions de la Basse terrasse coupent la moraine de poussée en plusieurs points, où s'ouvrent des échancrures correspondant peut-être à des points moins élevés du bourrelet, mais dont les parois abruptes sont évidemment l'œuvre de l'érosion fluviale. Cela prouve que la formation de la moraine est antérieure à l'érosion de la vallée dans laquelle se déposèrent les alluvions de la Basse terrasse.

L'extension glaciaire précède donc l'époque de la Basse terrasse et même la période d'érosion antérieure. Elle n'est pas contemporaine de la dernière extension glaciaire dans les Alpes, celle de Würm, puisque celle-ci est synchronique du dépôt des alluvions de la Basse terrasse, la terrasse sans loess.

D'autre part, la partie la plus méridionale de la moraine de poussée, au Nord de Crefeld, se présente en contact avec une portion de la Moyenne terrasse. Tout comme pour les lambeaux de la terrasse plus ancienne, la moraine lui forme une bordure en deçà de laquelle on trouve non plus la Moyenne terrasse, mais la Basse terrasse remplissant la dépression affouillée par la glace.

Ainsi, à l'époque où le glacier scandinave s'est avancé jusque-là, les alluvions de la Moyenne terrasse étaient déposées, ou du moins elles se déposaient devant le front du glacier dont elles ont subi l'empreinte. C'est plutôt en faveur du synchronisme de l'extension glaciaire avec la formation de la Moyenne terrasse qu'il semble qu'on doive se prononcer, puisque l'érosion postérieure à cette formation a entaillé la moraine de poussée.

Or la Moyenne terrasse ⁽¹⁾ est bien caractérisée parce qu'elle est, dans

(1) La terrasse appelée Moyenne terrasse par les géologues allemands dans la région du Rhin inférieur correspond à la terrasse appelée Haute terrasse par MM. Penck et Brückner dans l'avant-pays alpin.

la vallée du Rhin en amont, comme aussi dans la vallée de la Meuse, recouverte par le loess récent et par lui seul. Elle est ainsi contemporaine de l'avant-dernière glaciation alpine, celle de Riss.

L'extension maxima du glacier scandinave jusque dans la vallée du Rhin et de la Meuse paraît donc contemporaine de l'avant-dernière glaciation alpine, qui fut aussi la plus considérable dans les Alpes occidentales. A la dernière glaciation, celle de Würm, correspondrait, au contraire, pour le glacier scandinave l'avancée dont le terme est jalonné par les moraines terminales du Holstein et de la Poméranie ⁽¹⁾.

MAURICE LERICHE. — Note préliminaire sur des Poissons nouveaux de l'Oligocène belge.

Engagé depuis 1901 dans l'étude des Poissons tertiaires de la Belgique conservés au Musée royal d'Histoire naturelle, j'ai successivement fait connaître, dans deux mémoires ⁽²⁾, les résultats de mes recherches sur les Poissons paléocènes et éocènes.

Je viens d'achever l'étude des Poissons oligocènes. Elle fera l'objet d'un troisième mémoire, dont les planches sont déjà imprimées.

Dans l'impossibilité de faire paraître ce mémoire avant la fin de l'année courante, et pour justifier le millésime 1908 qui accompagne, sur les planches, le nom des espèces nouvelles, je décrirai succinctement ces dernières dans la présente note. Ces espèces proviennent toutes de l'Argile de Boom (Rupélien).

⁽¹⁾ Des traces d'action glaciaire ont été signalées dans les sédiments rencontrés sous les provinces de Hollande septentrionale et méridionale par les forages, sédiments recouverts par les dépôts à faune eemienne : DUBOIS, *Deep boulder-clay of a latter glacial period in North Holland*. (KON. AK. V. WET. TE AMSTERDAM, PROCEEDINGS OF THE SECTION OF SCIENCES, t. VI. 1903, p. 340.) — *Études sur les eaux souterraines des Pays-Bas*. (ARCH. DU MUSÉE TEYLER, 2^e sér., t. IX, 1904, p. 5.) Ces sédiments sont vraisemblablement de l'époque de la grande extension glaciaire. Les affaissements importants du sol qu'on a vus plus haut avoir pris place après la formation de la Moyenne terrasse, les ont laissé recouvrir par des dépôts marins plus récents.

⁽²⁾ M. LERICHE, *Les Poissons paléocènes de la Belgique* (MÉMOIRES DU MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE DE BELGIQUE, t. II), pp. 1-48, pl. 1-III; 1902. Voir aussi M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines* (THÈSE DE DOCTORAT ET MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD, t. V), pp. 107-128; 1906. — M. LERICHE, *Les Poissons éocènes de la Belgique* (MÉMOIRES DU MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE DE BELGIQUE, t. III), pp. 49-228, pl. IV-XII; 1905. Voir aussi M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, pp. 149-295; pl. VII-XV.

Dès à présent, j'adresse mes remerciements : à M. Éd. Dupont, directeur du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, qui s'est toujours vivement intéressé au progrès de mes recherches; à M. le conservateur Louis Dollo, près de qui j'ai trouvé sans cesse le concours le plus dévoué; enfin, à nos confrères MM. Ed. Delheid et G. Hasse, dont les belles collections m'ont été très libéralement ouvertes.

ALOPECIAS LATIDENS.

Cette espèce est établie sur des dents caractérisées par la forme large et basse de leur couronne. La racine, très développée, présente, à la face interne, un sillon médian, superficiel; ses branches sont très écartées.

Alopecias latidens se distingue de l'espèce actuelle, *A. vulpes* Linné, et surtout d'*A. exigua* Probst, qui l'accompagne dans le Rupélien, par sa plus grande taille et par sa forme plus trapue.

SCOMBER BRACHYCEPHALUS.

Cette nouvelle forme rupélienne est connue par ses mâchoires et par son appareil operculaire.

Les mâchoires sont relativement courtes; la mandibule n'est que deux fois plus longue que haute ⁽¹⁾.

Les dents, sur le prémaxillaire et le dentaire, sont relativement grandes, coniques et légèrement recourbées.

L'appareil operculaire a la forme générale de celui des autres *Scomber*.

Scomber brachycephalus est sensiblement de même taille que *S. Dolloi* Leriche, qui l'a précédé dans l'Éocène. Il se distingue de celui-ci par sa tête plus courte et par ses dents un peu plus fortes.

NEOCYBIUM ROSTRATUM.

N. rostratum est le type d'un genre nouveau, *Neocybium*, de la famille des Scombridés. C'est du genre *Cybium* que *Neocybium* se rapproche le plus. Il ne s'en distingue que par ses dents relativement

(1) Je ne comprends pas, dans la longueur de la mandibule, l'apophyse postérieure pour l'articulation avec le quadratum. La hauteur considérée est la hauteur maximum de la mandibule, prise en arrière, près du bord postérieur de l'articulaire.

beaucoup plus petites — quoique de même forme — et par ses vertèbres, qui présentent trois paires de fossettes latérales au lieu des deux paires que l'on rencontre habituellement chez les Scombridés.

Les mâchoires de *Neocybium rostratum* sont allongées, très nettement rostrées, grâce à l'allongement 1° de la partie antérieure, triangulaire, du prémaxillaire, 2° du bec, peu élevé, du dentaire.

La longueur de la mandibule comprend trois fois sa hauteur. L'articulaire, avec sa partie interne, cachée extérieurement par le dentaire, atteint presque la moitié de la longueur de la mandibule. Le dentaire est épais.

Les dents sont petites, très comprimées et assez rapprochées.

TRICHIURIDES DELHEIDI.

On sait que T.-C. Winkler a établi le genre *Trichiurides* sur des dents isolées, creuses ou pleines⁽¹⁾, allongées, coniques et terminées en fer de lance. De telles dents ont été signalées dans le Paléocène, l'Éocène et l'Oligocène de la Belgique. Elles ont été considérées par la plupart des auteurs (Hilgendorf, A. Smith-Woodward, H.-E. Sauvage, R. Storms) comme des dents de *Lepidosteus*. J'ai émis l'opinion qu'elles pouvaient être celles d'un Lophiidé et même d'un *Lophius* ⁽²⁾.

L'Argile de Boom a fourni, dans ces derniers temps, des mâchoires qui portent des dents appartenant au type *Trichiurides*. Les unes sont armées de nombreuses dents creuses; elles doivent être attribuées à un véritable *Lophius*, qui est décrit plus loin. Les autres ne sont pourvues que d'un petit nombre de dents beaucoup plus fortes et pleines; elles appartiennent à un Scombridé, pour lequel je réserve le nom générique créé par Winkler.

Ce Scombridé est connu par un dentaire et un prémaxillaire. M. Delheid les a trouvés associés; ils proviennent sans doute d'un même individu.

Le dentaire est très élevé en arrière et rostré en avant. Il porte une

(1) Dans son texte, Winkler dit que les dents de *Trichiurides* sont creuses (T.-C. WINKLER, *Deuxième mémoire sur des dents de Poissons fossiles du terrain bruxellien*. ARCHIVES DU MUSÉE TEYLER, vol. IV, p. 31), mais, parmi ses figures, on distingue une dent pleine (T.-C. WINKLER, *Loc. cit.*, pl. II, fig. 23).

(2) M. LERICHE, *Les Poissons éocènes de la Belgique*, p. 172. — Voir aussi M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 267. — On trouvera dans ces travaux la bibliographie relative à *Trichiurides*.

seule rangée de dents très fortes, allongées, coniques et très espacées.

Le prémaxillaire présente, en avant et du côté interne, une expansion horizontale, triangulaire. Il est armé d'une rangée de dents marginales, très rapprochées, plus petites que celles du dentaire, et, sur l'expansion triangulaire, d'une dent isolée, de même forme que celles du dentaire, mais encore plus développée.

Des dents du Bruxellien que Winkler a figurées sous le nom de *Trichiurides sagittidens*, une seule ⁽¹⁾, pleine, se rapporte au genre *Trichiurides*, tel que je viens de le définir. Les autres ⁽²⁾ sont creuses et paraissent appartenir, comme je l'ai déjà reconnu, à un Lophiidé et probablement à un *Lophius*.

Le *Trichiurides rupelien* (*T. Delheidi*) se distingue du *Trichiurides* bruxellien (*T. sagittidens* Winkler s. str.) par ses dents un peu moins fortes, terminées par un fer de lance moins développé.

XIPHIAS RUPELIENSIS.

Un Xiphiidé de grande taille est connu par des vertèbres isolées et par un squelette incomplet comprenant un articulaire, de nombreuses vertèbres et la plaque hypurale.

Tous ces os ont un aspect fibreux analogue à celui des différentes parties du squelette des *Xiphias*.

L'articulaire ne diffère pas de celui de l'espèce actuelle, *Xiphias gladius* Linné.

Les vertèbres sont de grande taille et allongées; elles ont la forme d'un sablier. Elles sont cependant relativement beaucoup moins longues que celles des *Histiophorus* et des *Tetrapterus*; elles ne se distinguent pas génériquement des vertèbres des *Xiphias*.

Le grand Xiphiidé rupelien semble ainsi devoir être rapporté à ce dernier genre. Il pouvait atteindre la taille de *Xiphias gladius*. Il diffère de ce dernier par ses vertèbres un peu plus allongées.

CYLINDRACANTHUS (GLYPTORHYNCHUS) DENTICULATUS.

J'ai récemment fait remarquer que le nom de *Cælorhynchus* ayant été employé par Giorna, en 1803, pour un Macruridé, ne pouvait être

(1) T.-C. WINKLER, *Loc. cit.*, pl. II, fig. 23.

(2) T.-C. WINKLER, *Loc. cit.*, pl. II, fig. 22. — T.-C. WINKLER, *Mémoire sur des dents de Poissons du terrain bruxellien*. (ARCHIVES DU MUSÉE TEYLER, vol. III, pl. VII, fig. 6.)

conservé pour les restes auxquels L. Agassiz avait donné ce nom, en 1844. J'ai alors proposé, pour désigner ces restes, le nom générique de *Glyptorhynchus* ⁽¹⁾.

En 1856, Leidy ⁽²⁾ décrivait d'une façon incomplète, et sans le figurer, un reste de poisson fossile provenant de l'Alabama (États-Unis). Il avait ignoré la nature de ce reste, auquel il donnait néanmoins, suivant sa déplorable habitude, un nom générique nouveau (*Cylindracanthus*).

Le genre *Cylindracanthus* serait resté incompréhensible, et son nom, sans valeur, si, la même année, dans une note rectificative de quelques lignes, Leidy ⁽³⁾ n'avait annoncé que son *Cylindracanthus* n'était autre que le *Cælorhynchus* d'Agassiz figuré par Dixon ⁽⁴⁾.

Ignorant, en 1905, la petite note rectificative de Leidy, je n'ai pu reprendre le nom de *Cylindracanthus*. Cette note donne évidemment à ce dernier nom la priorité sur celui de *Glyptorhynchus*.

Les restes auxquels doit s'appliquer le nom de *Cylindracanthus* ont été interprétés différemment par les auteurs ⁽⁵⁾. La plupart des auteurs modernes les considèrent comme des ichthyodorulithes, c'est-à-dire comme des épines de Chondroptérygiens.

L'étude de la partie proximale de *Cylindracanthus rectus* de l'Éocène belge m'a conduit à voir dans ces restes des rostres de Xiphiidés ⁽⁶⁾.

On sait que les rostres des Xiphiidés actuels portent, à la face orale, de très nombreuses petites dents acérées, étroitement serrées les unes contre les autres. Ces dents s'usent très rapidement et laissent, comme trace, une ornementation alvéolée, très caractéristique.

Or, l'Argile de Boom a fourni un corps qui présente tous les caractères des *Cylindracanthus* : une forme très allongée, cylindrique,

(1) M. LERICHE, *Les Poissons éocènes de la Belgique*, p. 159, note infrapaginale 1905; — Voir aussi M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 254, 1906.

(2) J. LEIDY, *Description of two Ichthyodorulites*. (PROCEEDINGS OF THE ACADEMY OF NATURAL SCIENCES OF PHILADELPHIA, vol. VIII, 1856, p. 12.)

(3) J. LEIDY, *Remaks on Cylindracanthus ornatus*. (Id. p. 302.)

(4) F. DIXON. *The Geology and Fossils of the tertiary and cretaceous formations of Sussex*, 1^{re} édit., 1850, pl. XI, fig. 26.

(5) Voir l'exposé de ces interprétations dans : M. LERICHE, *Les Poissons éocènes de la Belgique*, pp. 159, 160; M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 254.

(6) M. LERICHE, *Les Poissons éocènes de la Belgique*, pp. 161, 162. — Voir aussi M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 256.

atténuée à une extrémité; une surface cannelée; une structure rayonnée; un petit canal central, divisé, sur une grande partie de sa longueur, en deux moitiés, par une cloison verticale. Ce corps offre, en outre, sur l'une de ses faces (la face orale), l'ornementation caractéristique laissée par l'usure des petites dents rostrales des Xiphiidés. Enfin, il a été trouvé associé à des vertèbres et à une plaque hypurale qui possèdent les caractères des vertèbres et de la plaque hypurale des Xiphiidés.

Les *Cylindracanthus* sont donc bien des Xiphiidés. Je conserve le nom de *Glyptorhynchus*, à titre de sous-genre, pour ceux de ces *Cylindracanthus* dont le rostre était pourvu de dents.

Chez le *Glyptorhynchus* rupelien (*G. denticulatus*) ⁽¹⁾, le rostre s'atténue assez rapidement en avant; il est déprimé à la face orale. L'ornementation alvéolée est limitée à deux bandes longitudinales qui occupent cette face et qui sont séparées par un sillon médian, inerme. Le reste de la surface du rostre est couvert de fines cannelures.

Les vertèbres ont la forme d'un sablier; elles sont très allongées et fortement amincies vers le milieu. La plaque hypurale porte de chaque côté une crête longitudinale, très saillante, pour l'insertion des muscles de la queue.

LOPHIUS DOLLOI.

La présence d'un *Lophius* dans l'Oligocène belge est indiquée par des prémaxillaires, des dentaires, des palatins et des vertèbres.

Les prémaxillaires, les dentaires et les palatins ont la forme caractéristique et l'aspect fibreux des os correspondants des *Lophius* actuels.

Les dents des mâchoires sont longues, coniques, acérées et creuses. Elles sont disposées en deux rangées sur la moitié antérieure du prémaxillaire et sur le dentaire. Dans le prémaxillaire, les dents les plus antérieures de la rangée interne sont de beaucoup les plus développées; elles sont fortement recourbées vers l'intérieur de la bouche. Sur le dentaire, les deux rangées se pénètrent. Les dents de la rangée interne sont les plus fortes; elles atteignent ou même dépassent les dimensions des plus grandes dents du prémaxillaire.

(1) L'emploi du mot *denticulatus* comme terme spécifique constitue ici un pléonisme. Mais ce mot était déjà imprimé sur les planches de mon mémoire définitif, lorsque j'ai donné au nom de *Glyptorhynchus* sa nouvelle signification.

Les dents du palatin, disposées en une seule rangée, sont fortes, coniques, recourbées, plus trapues que celles du prémaxillaire et du dentaire.

Les vertèbres sont formées, comme celles des *Lophius*, par un tissu lâche, spongieux et peu résistant.

Le *Lophius rupelien* (*L. Dolloi*) est voisin de *L. piscatorius* Linné, espèce actuelle. Il s'en distingue surtout par le plus grand développement du sillon de la face externe du dentaire. Ce sillon s'étend, chez *L. Dolloi*, de la symphyse à l'extrémité postérieure du dentaire; il occupe presque toute la hauteur de celui-ci et se trouve limité par deux crêtes saillantes correspondant aux bords supérieur et inférieur de l'os.

La séance est levée à 22 h. 50.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

PRÉSIDENT D'HONNEUR :

S. A. R. le Prince ALBERT de Belgique.

Procès-Verbal

DE L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE CLOTURE DE L'EXERCICE 1908

Vingt-deuxième année

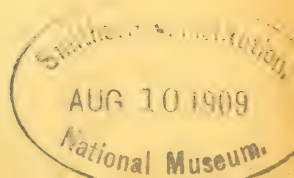
Tome XXII — 1908

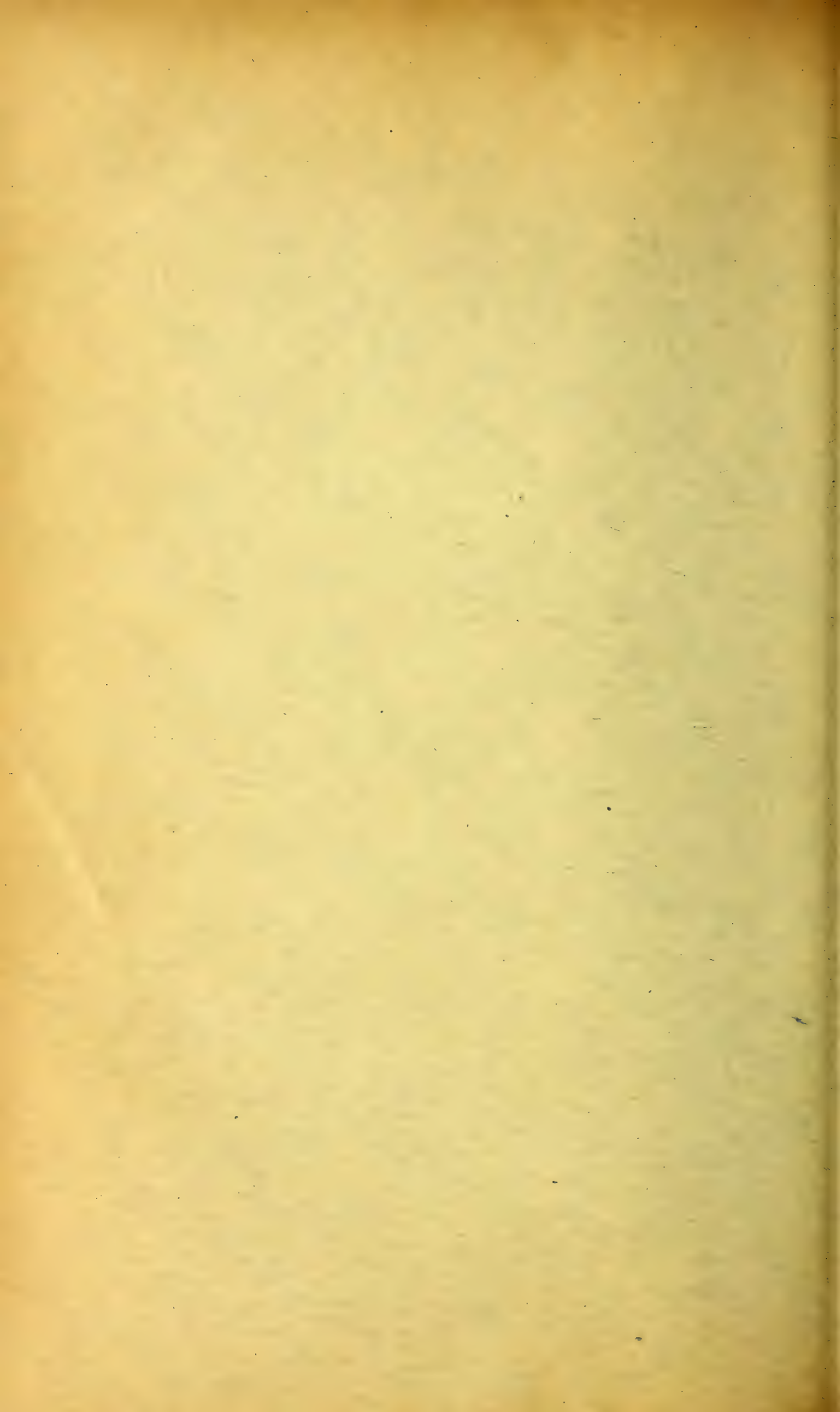
BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DES ACADEMIES ROYALES DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

1909





ASSEMBLÉE GÉNÉRALE ANNUELLE DE CLOTURE DE L'EXERCICE 1908.

SÉANCE DU 17 FÉVRIER 1909.

Présidence de M. H. de Dorlodot, président.

La séance est ouverte à 16 heures 50.

Discours du Président.

L'année 1908, que nous clôturons officiellement par cette assemblée générale, a été, pour la Société belge de Géologie, une année de deuil. Elle nous a enlevé deux de nos membres honoraires les plus illustres et les plus sympathiques : ALBERT DE LAPPARENT et ALBERT GAUDRY.

Le nom d'Albert de Lapparent est universellement connu, même en dehors du monde scientifique proprement dit. Son merveilleux talent d'exposition avait fait de lui un des conférenciers scientifiques les plus goûtés, et ses innombrables articles de haute vulgarisation brillent à la fois par leur érudition, leur clarté et leur perfection littéraire. Sa vie scientifique se divise en deux phases nettement tranchées. D'abord attaché au Service de la Carte géologique de France, il consacra la plus grande partie de son temps à des recherches originales; son mémoire : *Le pays de Bray* ⁽¹⁾ notamment est considéré comme le modèle le plus accompli de la description monographique d'une région déterminée. C'est également de cette période que datent ses travaux de géologie sous-marine, en vue du creusement d'un tunnel destiné à réunir l'Angleterre au continent, projet que des raisons politiques ont seules empêché d'aboutir jusqu'ici. Les travaux de la

⁽¹⁾ In *Mémoires pour servir à l'explication de la Carte géologique de France*, 1879.

première partie de la vie scientifique de Lapparent laissent assez deviner combien aurait été féconde son œuvre, s'il l'avait poursuivie dans la voie des recherches personnelles. Mais, une fois appelé à l'enseignement, il se consacra surtout à la compilation et à la synthèse des résultats consignés dans les travaux originaux : ce qui, grâce à son étonnante facilité d'assimilation et à sa ténacité au travail, lui acquit une érudition telle, qu'elle faisait l'admiration même des savants allemands. C'est à cette érudition et aussi à l'art de choisir avec discrétion, de grouper avec ordre et d'exposer avec clarté les faits acquis et les théories qui en découlent avec plus ou moins de probabilité, qu'est dû le succès des diverses éditions de ses *Traité de Géologie, de Minéralogie et de Géographie physique*. N'oublions pas l'intérêt spécial que Lapparent a toujours attribué aux études de géographie physique et la part prépondérante qu'il a prise à l'introduction, dans la littérature française, des théories sur l'origine du modelé du sol et du tracé des cours d'eau, en vogue dans les pays étrangers. Bien qu'absorbé principalement par son travail de cabinet, Albert de Lapparent ne cessait pas cependant d'observer : il n'avait rien perdu de la rapidité et de la sûreté de son coup d'œil. Je me permettrai de raconter à ce sujet un souvenir personnel. Tous nous avons lu ce charmant petit chef-d'œuvre qui a pour titre : *La Géologie en chemin de fer* ⁽¹⁾. C'est en chemin de fer que j'eus la dernière fois le plaisir de converser avec notre illustre confrère. Nous suivions la voie de Londres vers Northampton, voie qu'il parcourait, je pense, pour la première fois. Et c'était un vrai régal d'entendre Albert de Lapparent décrivant, avec la verve que nous lui connaissons, les coupes que montraient les tranchées ; puis, lorsque nous étions en remblai, passant aux détails intéressant la géographie physique de la région qui se déroulait rapidement sous nos yeux. — Ses qualités morales étaient à la hauteur de sa science. Il avait une grande élévation de pensée, des vues larges, un esprit tolérant, une obligeance et une affabilité vraiment françaises. Ce sont, je crois, ses qualités morales, autant que la vaste étendue de ses connaissances, qui lui ont valu la haute situation de Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences. Et, si son esprit finement caustique le rendait parfois un peu mordant dans la discussion, on le lui pardonnait volontiers, parce qu'on sentait qu'il n'y

(1) A. DE LAPPARENT, *La Géologie en chemin de fer. Description géologique du bassin parisien et des régions adjacentes*. Paris, 1888.

mettait aucun fiel et que l'amour seul de la vérité l'animait, même s'il lui arrivait de faire fausse route.

Plus grande encore, peut-être, est la perte que la science a faite dans la personne d'Albert Gaudry. Même finesse d'intelligence, même élévation de pensée, même fermeté dans ses convictions philosophiques et religieuses, même noblesse de caractère, avec ce degré, plus séduisant encore, de bienveillance, qui cherche, non à plaire, mais à faire plaisir et qui s'efface pour rehausser les autres à leurs propres yeux. Albert Gaudry n'eut, je crois, en dehors des cruelles douleurs que la mort apporta à son foyer, d'autre chagrin dans la vie, que de n'avoir pu toujours satisfaire, en même temps, au désir de tous. — Mais, en parlant de cet homme de cœur que personne n'a jamais pu aborder sans l'aimer, j'oublie que c'est du savant que je dois vous entretenir. Aussi bien, son œuvre est connue de tous. A l'heure où les idées géniales de Lamarck, écrasées sous la gloire du grand nom de Cuvier, ne trouvaient plus guère de partisans, où la mort avait fermé la bouche d'Étienne Geoffroy-Saint-Hilaire, où la paléontologie semblait se ranger docilement dans les cadres que lui avait tracés Alcide d'Orbigny, malgré les protestations de notre illustre compatriote d'Omalius d'Halloy, qui estimait indigne du Créateur cette suite de destructions et de créations successives; avant le jour, à jamais mémorable, où Ch. Darwin devait faire paraître son *Origin of Species* ⁽¹⁾, Albert Gaudry, à la suite de ses laborieuses recherches faites dans cette Grèce d'où nous sont venues tant de lumières ⁽²⁾, arrivait à la conclusion que les animaux fossiles établissent des liens entre les formes animales isolées dans la nature actuelle, et posait ainsi les bases de la

(1) La première édition de *The Origin of Species* a paru le 24 novembre 1859. La première série des fouilles d'Albert Gaudry à Pikermi a été exécutée en 1855-1856; la seconde en 1860. Les résultats définitifs ont été publiés dans *Animaux fossiles et Géologie de l'Attique*, en 1862. Mais des notes sur les premiers résultats avaient paru dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, le 11 février 1856, le 4 août 1856 (cette note est un extrait d'un mémoire inédit déposé au Secrétariat de l'Institut, à la même date); puis le 17 septembre 1860, le 26 novembre 1860, le 10 décembre 1860, le 11 février 1861, le 18 février 1861, le 15 avril 1861, le 22 avril 1861 et le 3 mars 1861; ainsi que dans le *Bulletin de la Société géologique de France*, le 3 décembre 1860, le 18 février 1861, le 22 avril 1861 et le 20 mai 1861. — La première traduction française de l'ouvrage de Darwin date, je pense, de 1862.

(2) « On dirait que Dieu a voulu ménager un contraste à nos admirations, en plaçant près l'un de l'autre Athènes, où le monde intellectuel a donné ses plus sublimes manifestations; Pikermi, où le monde organique apparaît dans sa plus grande puissance. » (ALBERT GAUDRY, *Animaux fossiles et Géologie de l'Attique*, p. 6.)

démonstration paléontologique du transformisme : démonstration qui seule est absolument rigoureuse ⁽¹⁾ et dont ses nombreuses recherches originales, comme ses travaux de synthèse, devaient tant contribuer, dans la suite et jusqu'à la fin de sa vie, à confirmer la valeur. Parmi tous les regrets que nous cause sa mort, il en est un que je ne puis taire : c'est de ne pas voir l'immortel auteur des *Enchaînements du monde animal* ⁽²⁾, jouissant, aux prochaines fêtes du centenaire de Darwin, du spectacle que donnera le monde savant tout entier en venant protester de son adhésion unanime à la doctrine dont Albert Gaudry, aux jours de sa jeunesse, fut presque l'unique défenseur.

La mort nous a enlevé aussi huit membres effectifs. Je ne puis passer sous silence le nom du savant académicien Alb. Lancaster, qui a publié, sous les auspices de la Société belge de Géologie, une Carte pluviométrique de la Belgique, résultat de longues et patientes recherches; ni celui d'Adolphe Urban, qui, au premier appel de la Société, construisit à grands frais notre station sismologique de Quenast, la première fondée en Belgique et la seule qui ait enregistré régulièrement les mouvements sismiques jusqu'aujourd'hui.

Nous avons rayé de la liste de nos membres un certain nombre de personnes dont la cotisation restait impayée depuis quelque temps. Il en est résulté une diminution de l'effectif de la Société. Je fais appel

(1) Peut-être conviendrait-il d'atténuer un peu ce que cette affirmation peut avoir de trop absolu, en disant plutôt que la répartition des formes organiques *dans le temps et dans l'espace*, telle que nous la révèlent les faits aujourd'hui connus, fournit seule une *démonstration absolument rigoureuse* du fait de l'évolution. Cette démonstration, pour être vraiment *rigoureuse*, sous-entend d'ailleurs, à mon avis, certains principes de philosophie ou de théologie, du reste *absolument certains*. J'admets néanmoins que la morphologie, l'anatomie et l'embryologie comparées donnent déjà, par elles-mêmes, des arguments si fortement probables, qu'il est difficile d'y résister. Quant aux observations et expériences physiologiques sur la descendance telle qu'elle se produit de nos jours, elles nous fournissent des faits de variabilité et nous montrent l'inanité de la *théorie de la fixité de l'espèce*; mais, comme les limites des variations stables obtenues pendant le temps sur lequel portent ces observations et ces expériences sont nécessairement restreintes, elles ne peuvent nous donner, par elles-mêmes, une idée suffisante des transformations considérables que nous forcent à admettre les études paléontologiques. Elles peuvent néanmoins nous éclairer sur le mécanisme de ces transformations.

(2) ALBERT GAUDRY, *Les enchaînements du monde animal dans les temps géologiques*. Première partie : *Mammifères tertiaires* (1878); Deuxième partie : *Fossiles primaires* (1883); Troisième partie : *Fossiles secondaires* (1890).

à votre zèle, principalement auprès des ingénieurs et des industriels, pour leur faire comprendre l'importance de nos travaux, au point de vue, non seulement de la science pure, mais encore de ses diverses applications.

Parmi les distinctions accordées à des membres de notre Société, je citerai, en premier lieu, l'élection, comme membre associé de la Classe des Sciences de l'Académie royale de Belgique, de M. Ch. Barrois, le savant successeur de M. Gosselet à la chaire de géologie de l'Université de Lille, et l'attribution du prix Bordin, par l'Académie des Sciences de Paris, à M. Maurice Leriche pour ses recherches sur les poissons fossiles rencontrés dans le Nord du bassin de Paris et en Belgique ⁽¹⁾.

L'an dernier, j'ai négligé d'annoncer que le premier de ces deux savants avait été créé docteur en sciences *honoris causa* de l'illustre Université d'Oxford.

L'un de nos membres protecteurs, M. Ernest Solvay, a été créé grand-officier de l'Ordre de la Couronne du Congo. MM. L. Greindl, Em. de Munck, H. Rabozée, G. Schmitz et Van Lil ont reçu la croix de chevalier de l'Ordre de Léopold; M. de Munck a été, en outre, nommé officier de l'Instruction publique de France.

Notre situation financière, qui était redevenue normale l'an dernier, est maintenant tout à fait satisfaisante : nous pouvons espérer diminuer cette année notre dette de 500 francs environ. Nous avons appris avec d'autant plus de regret la résolution prise par notre trésorier, M. Ch. Fievez, de se refuser au renouvellement de son mandat. Il n'est que juste de lui adresser, au nom de la Société, nos chaleureux remerciements pour le zèle qu'il a mis à accomplir son ingrate besogne.

Nos publications ont paru régulièrement cette année. Grâce à un redoublement de labeur, M. van den Broeck avait réussi, vers la fin de ses vingt années de Secrétariat général, à nous remettre à peu près à point sous ce rapport. Le zèle et la fermeté de notre nouveau Secrétaire général ont fait le reste; et c'est, je pense, une des premières fois, depuis

(1) Ce prix a été partagé entre M. M. Leriche et M. F. Priem. Voir, dans les *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences de Paris*, t. CXLVII, p. 1147, la très élogieuse notice consacrée, par la Commission pour la collation du prix Bordin, aux travaux ichthyologiques de M. Leriche.

la fondation de la Société, que le Président, pour rédiger son rapport annuel, a pu prendre lecture de tous les travaux qui doivent figurer dans le volume correspondant de notre *Bulletin*. Il est à désirer que cet état de choses se maintienne. — Nos procès-verbaux paraissant maintenant pendant le mois qui suit chaque séance, beaucoup de membres ont préféré voir figurer leurs travaux dans cette partie de nos publications plutôt que dans les *Mémoires*. Il en est résulté une diminution de matières pour ces derniers : c'est la raison pour laquelle nos *Mémoires* in-8° n'ont eu cette année que deux fascicules. Nous publions, en outre, deux travaux dans les *Mémoires* in-4°.

La session extraordinaire, organisée cette année par la Société géologique de Belgique, suivant l'accord intervenu l'an dernier, a eu lieu dans la zone métamorphique de l'Ardenne, sous la direction de notre savant confrère, M. X. Stainier. Elle a présenté un très grand intérêt et donné lieu à des observations nouvelles d'une haute valeur, sur lesquelles nous aurons à revenir. En 1909, c'est à nous qu'il appartiendra d'organiser la session extraordinaire commune à nos deux Sociétés, désormais amies et alliées. Vous aurez à choisir la région où se tiendra cette session.

Nos excursions dominicales, organisées alternativement par l'une et l'autre des deux Sociétés ⁽¹⁾, ont été généralement bien suivies : plusieurs ont réuni un nombre considérable de participants. La Société belge de Géologie remercie ceux de ses membres qui se sont chargés de les organiser et fait appel à votre zèle pour nous procurer encore cette année des excursions intéressantes et instructives.

Nous devons des remerciements à M. Arctowski, qui nous a donné une conférence ⁽²⁾ sur l'extension des glaciers dans la région de la Terre de Feu, résumé d'un ouvrage qu'il a publié sur ce sujet, ainsi

⁽¹⁾ Voici le relevé de ces excursions :

Le 29 mars, à Forest, sous la direction de M. Mourlon ;

Le 20 avril, à Basècles et Bleton, sous la direction de M. Cornet ;

Le 10 mai, à Bouffioulx, sous la direction de M. H. de Dorlodot ;

Le 28 mai, dans la vallée de l'Hogneau, sous la direction de M. Cornet ;

Le 8 juin, dans la région de Landelies, sous la direction de M. H. de Dorlodot ;

Le 21 juin, aux environs d'Esneux, sous la direction de M. P. Fourmarier ;

Le 28 juin, à Huy, sous la direction de MM. P. Fourmarier et G. Lespineux ;

Le 5 juillet, à Uccle et Boendael, sous la direction de M. Mourlon ;

Le 12 juillet, à Vodelée, Gochenée et Agimont, sous la direction de M. F. Delhayé ;

Le 20 septembre, à Ixelles et Boitsfort, sous la direction de M. Mourlon.

⁽²⁾ *Proc.-verb.*, p. 206.

qu'aux auteurs des comptes rendus bibliographiques qui ont paru dans notre *Bulletin* : le Dr Van de Wiele nous a analysé la nouvelle édition du *Lehrbuch der Geologie* du Prof^r Emm. Kayser ⁽¹⁾, l'*Étude de la vallée lorraine de la Meuse* de M. J. Vidal de la Blache ⁽²⁾ et l'*Or dans le monde* de M. de Launay ⁽³⁾ ; le baron L. Greindl a fait le compte rendu de la première partie du *Traité de Géologie* de M. Em. Haug ⁽⁴⁾ ; M. E. Lagrange le compte rendu de *La Science seismologique* du comte Montessus de Ballore ⁽⁵⁾.

J'en viens maintenant à la revue annuelle des travaux originaux publiés par la Société belge de Géologie. Suivant une méthode qui a reçu les encouragements du Conseil l'an dernier, j'entremêlerai cet aperçu de quelques remarques critiques et de quelques considérations personnelles.

Sur la GÉOLOGIE APPLIQUÉE, je signalerai d'abord une petite note du R. P. G. Schmitz ⁽⁶⁾ relatant l'insuccès de travaux exécutés pour rechercher, sous le Bruxellien des environs de Mont-Saint-Guibert, l'argile provenant de l'altération des schistes de Tubize (*Dv2*) : partout où les forages ont traversé le Bruxellien, cet étage reposait directement sur le quartzite de Blanmont.

Si je rapporte également au chapitre de la géologie appliquée la *Note sur les terres coulantes* de M. Ach. Grégoire ⁽⁷⁾, c'est surtout à cause du but pratique poursuivi par l'auteur. Ces sortes d'études présentent, en effet, un si grand intérêt théorique, qu'il serait plus juste de les considérer comme applications des recherches agronomiques à la géodynamique externe, que comme applications de la géologie à l'agriculture. M. Grégoire, après avoir défini ce qu'il entend par « terres coulantes » et constaté que ce terme est à peu près synonyme du mot « terres battantes » employé en France, se demande quels sont les facteurs qui influent principalement sur la mobilité des limons. Des observations faites avec beaucoup de soin sur quatre échantillons de terres arables

⁽¹⁾ *Procès-verbaux*, p. 29.

⁽²⁾ *Ibid.*, p. 337.

⁽³⁾ *Ibid.*, p. 359.

⁽⁴⁾ *Ibid.*, p. 106.

⁽⁵⁾ *Ibid.*, p. 333.

⁽⁶⁾ *Les terres plastiques de Héவில்*, PROC.-VERB., p. 166.

⁽⁷⁾ *Proc. verb.*, p. 10 et pl. A.

provenant du remaniement du limon hesbayen, et la comparaison du résultat de ces observations avec les études faites dans d'autres pays, l'amènent à conclure que le phénomène du coulage des limons dépend principalement de la proportion des grains de sable présentant un calibre tel que la vitesse du courant d'eau employé pour leur classement hydraulique est intermédiaire entre 1 et 2 millimètres, relativement à la proportion des éléments encore entraînés par un courant de 0^{mm}5 par seconde. L'auteur explique ce résultat par le fait que la cohésion entre les grains très petits est plus grande qu'entre les grains de plus fort calibre; de sorte que l'imprégnation du sol par l'eau ne pourrait isoler les premiers et les entourer d'une pellicule d'eau, aussi facilement que les seconds. Le même principe lui sert à expliquer la différence de constitution entre le limon hesbayen en place et le limon hesbayen remanié par ruissellement ou coulage superficiel. La précision des observations de l'auteur et l'intérêt de ses conclusions font souhaiter de lui voir continuer ses recherches, afin de vérifier l'exactitude de ses inductions par l'étude d'un plus grand nombre de cas. Comme le fait remarquer l'auteur lui-même, certaines conclusions, qui paraîtraient ressortir à première vue de ses études personnelles, sont infirmées par des observations faites en Californie. On ne saurait donc être trop prudent en la matière.

La question de l'ÉPURATION DES EAUX DESTINÉES A L'ALIMENTATION a occupé la plus grande partie de la séance du 19 février. Nous avons entendu d'abord la lecture d'un travail de M. A. L. Marchadier ⁽¹⁾ sur les appareils de préfiltration dits dégrossisseurs. L'auteur nous a décrit trois phases de la vie d'un dégrossisseur : pendant la première, il ne produit aucune purification microbienne; pendant la seconde, cette action purifiante est très accentuée; pendant la troisième, le dégrossisseur exerce, au contraire, une action contaminante. Ces distinctions sont particulièrement marquées lorsque les eaux sont calcaires. Dans ce cas, il se présente une quatrième phase ⁽²⁾, pendant laquelle l'action contaminante diminue, au point que le dégrossisseur peut redevenir purifiant dans une certaine mesure. L'auteur, après avoir donné une

⁽¹⁾ *Contribution à l'étude des appareils de préfiltration dits dégrossisseurs.* PROC.-VERB., p. 34.

⁽²⁾ Ce détail a été signalé par l'auteur, non dans sa note de février, mais dans sa note d'octobre (*Procès-verb.*, p. 301), dont il sera question plus loin (p. 394).

théorie qui rend fort bien compte de la succession de ces phénomènes, conclut à l'insuffisance du nettoyage ordinaire, après un certain temps d'usage du dégrossisseur, à cause des incrustations calcaires. Il indique divers procédés de nettoyage destinés à parer à l'inconvénient signalé.

Après la lecture de ce travail, M. de Favauge ⁽¹⁾ fit observer que cet inconvénient existe surtout pour le dégrossisseur du système Puech ; mais que le système Reissert, appliqué à Zurich par M. Peter et à Vienne par M. de Favauge lui-même, ne le présente guère, grâce au mode spécial de nettoyage qui s'y pratique ordinairement tous les deux jours. Ce n'est, en général, qu'au bout d'un an ou plus, qu'on doit procéder au renouvellement de la matière filtrante.

Puis M. Kemna nous tint sous le charme de sa parole, comme toujours, pétillante d'esprit. Le résumé de sa communication sur *Les progrès du filtrage ; théorie et pratique* ⁽²⁾, qu'il a envoyé pour le Procès-verbal de la séance, est si concis, qu'il se prête difficilement à une analyse ultérieure. Je me contenterai de souligner cette constatation intéressante que, dans le filtrage au sable, le froid amène une recrudescence de colonies dans l'effluent du filtre, mais que cette forte teneur microbienne n'a aucune portée hygiénique.

A la suite de la communication de M. Kemna, M. Duyck ⁽³⁾ attira l'attention sur les résultats avantageux obtenus à Anvers, par l'application de son système de stérilisation des eaux par l'action du chlorure de chaux sur les sels d'alumine.

M. Léon Gerard ⁽⁴⁾ prit ensuite la parole, d'abord pour critiquer la théorie du collage des microbes exposée par M. Kemna, critique à laquelle M. Kemna ⁽⁵⁾ put se rendre d'autant plus volontiers, qu'il avait exposé ailleurs ⁽⁶⁾ une théorie semblable à celle qui a les préférences de M. Gerard. En second lieu, M. Gerard défendit, contre M. Kemna, la décision du Conseil supérieur d'Hygiène de France condamnant les eaux contenant le bacille *coli*, point sur lequel M. Kemna crut devoir maintenir sa critique. En troisième lieu, M. Gerard fit remarquer que le nombre de colonies d'espèces certainement inoffensives importe peu, mais qu'il faut tenir compte, tant de la présence des espèces nocives

⁽¹⁾ *Proc.-verb.*, p. 38.

⁽²⁾ *Proc.-verb.*, p. 40.

⁽³⁾ *Ibid.*, p. 42.

⁽⁴⁾ *Ibid.*, p. 43.

⁽⁵⁾ *Ibid.*, p. 48.

⁽⁶⁾ *La théorie du filtrage au sable*. TECHNOLOGIE SANITAIRE, vol. I.

ou suspectes, que de la possibilité de la contamination de l'eau par des déjections. En quatrième lieu, M. Gerard préconisa l'ozonisation des eaux comme procédé de stérilisation par excellence. Enfin, il termina en déclarant très contestable le principe émis par M. Kemna, au sujet du rejet des eaux d'origine souterraine comme eaux alimentaires.

Sur le même sujet, il me reste à signaler le travail présenté à la séance du 20 octobre par M. Marchadier : *Influence du calcaire des eaux sur le rendement bactériologique des appareils filtrants submergés fonctionnant à l'air libre* ⁽¹⁾. L'auteur observe que des phénomènes analogues à ceux qu'il a décrits pour les dégrossisseurs se produisent dans les appareils de filtrage au sable. Toutefois, dans ces derniers, la précipitation du calcaire ne se fait que graduellement, du haut vers le bas de l'appareil. Après avoir donné un graphique représentant la moyenne des rendements bactériologiques de filtres aux diverses phases d'une période de deux ans, il termine en indiquant les moyens pratiques d'obvier aux inconvénients qu'il a signalés.

La question des EAUX NATURELLES PROPRES OU IMPROPRES A L'ALIMENTATION a donné lieu à deux notes de M. E. Putzeys, une de M. R. d'Andrimont et une de M. E. van den Broeck.

Dans sa première communication, intitulée : *A propos de la valeur hygiénique des eaux des puits artésiens de la ville de Bruges* ⁽²⁾, M. Putzeys combat les conclusions du Dr E. Merchie, qui recommande l'emploi des eaux de la Société Intercommunale pour l'alimentation de la ville de Bruges. M. Putzeys fournit d'abord des renseignements intéressants sur l'abondance des eaux des sables paniséliens et le résultat des analyses chimiques et bactériologiques qui ont été faites sur l'eau du puits d'essai de Varssenaere, creusé aux portes de Bruges. De ces analyses il conclut que les eaux en question sont comparables, comme pureté, à celles de la ville de Bruxelles, que M. Van Ermengem classe parmi les meilleures de l'Europe. L'auteur rappelle que toutes les autorités sont d'accord pour préférer les eaux sortant des sables à celles qui sortent des calcaires : ces dernières, si elles ne sont pas recouvertes par une épaisseur suffisante de terrain filtrant, étant géné-

(1) *Proc.-verb.*, p. 301. J'ai déjà fait allusion plus haut (p. 392) à la première partie de ce travail, où l'auteur revient sur la marche des appareils de préfiltration. C'est pourquoi je me borne à résumer ici la seconde partie de cette note.

(2) *Proc.-verb.*, p. 260.

ralement suspectes et pouvant être contaminées d'un jour à l'autre.

Dans un second travail ⁽¹⁾, M. Putzeys revient sur le danger que peuvent présenter les eaux sortant des calcaires, à propos de la distribution d'eau de la ville de Marche. L'étude de l'origine des eaux utilisées pour cette distribution l'amène à conclure qu'il n'est pas surprenant que la ville de Marche ait été le théâtre d'une épidémie de fièvre typhoïde et que cette maladie y règne à l'état endémique.

Cette communication, faite à la séance du 20 octobre, amena M. d'Andrimont à nous résumer, à la séance suivante ⁽²⁾, les résultats des études approfondies qu'il a faites, de février à juillet 1906, sur le régime des eaux émergeant des calcaires dévoniens des environs de Marche. Le travail de M. d'Andrimont, qui vient de paraître dans nos *Mémoires* ⁽³⁾ et qui relate notamment les expériences de coloration à la fluorescéine, faites avec un soin et avec une précision remarquables, amène le savant hydrologue à des conclusions, tant théoriques que pratiques, d'une portée générale. Parmi les conclusions théoriques, je me bornerai à relever ce fait, à première vue paradoxal, mais dont l'auteur donne cependant une explication plausible, que la vitesse de la circulation souterraine de l'eau dans les calcaires est plus grande à la période des basses eaux qu'en temps des hautes eaux. Au point de vue pratique, le mémoire de M. d'Andrimont fait ressortir la nécessité des expériences de coloration à la fluorescéine, pour apprécier le cours souterrain des eaux dans les calcaires. L'auteur pense que les eaux sortant du calcaire dévonien moyen sont particulièrement suspectes et que le même degré de suspicion ne peut s'étendre à tous les calcaires. Il pense notamment qu'il existe des bassins ou parties de bassins du calcaire carbonifère qui peuvent contenir des eaux parfaitement filtrées. « Il faut cependant, ajoute-t-il, avant d'utiliser ces eaux, faire une étude approfondie de tout le bassin alimentaire et rechercher les points faibles dans la couverture filtrante de terrains meubles, faire des expériences de coloration à la fluorescéine partout où la chose est possible, enfin écarter les sources atteintes par la coloration et établir une zone de protection autour des points où le filtre paraît insuffisant ⁽⁴⁾. »

⁽¹⁾ *Quelques réflexions au sujet de la distribution d'eau de la ville de Marche.* PROC.-VERB., p. 289 et pl. F.

⁽²⁾ *Proc.-verb.*, p. 333.

⁽³⁾ *Les eaux émergeant des calcaires aux environs de Marche.* MÉM., p. 91.

⁽⁴⁾ *Ibid.*, p. 93.

C'est à la suite de l'exposé résumé de ce travail, présenté à la séance de novembre, que M. van den Broeck ⁽¹⁾ se décida à nous faire connaître les conclusions d'études nouvelles qu'il a faites sur l'hydrologie des calcaires du bassin de Dinant. Il admet que toujours, les eaux sortant des calcaires dévonien doivent être considérées comme suspectes, mais que, par contre, « il existe... d'IMPORTANTES RESSOURCES EN EAUX ÉLABORÉES ET ABSOLUMENT POTABLES, localisées dans certains niveaux stratigraphiques des assises calcaires *tournaisiennes* du bassin de Dinant, affectées de dispositions tectoniques déterminées ». La purification de ces eaux provient, d'après notre savant Confrère, de ce que, dans ces niveaux, les fissures et autres cavités ont été généralement comblées par un résidu meuble et filtrant, fourni par la roche elle-même. M. van den Broeck a constaté, en outre, que, dans certaines circonstances spéciales, les calcaires viséens peuvent donner aussi des eaux très recommandables, mais pour des causes très différentes qu'il exposera prochainement. L'auteur ajoute toutefois qu'« il ne conseille nullement de se départir de la règle générale de prudence et de surveillance spéciale dont doivent, sans exception aucune, rester l'objet TOUTES les sources émergeant du calcaire » : les eaux les mieux élaborées pouvant y être contaminées par leur mélange avec les eaux superficielles voisines des émergences, ou du captage par puits ou galeries.

Deux questions intéressant spécialement la GÉODYNAMIQUE EXTERNE, ont attiré, cette année, l'attention de la Société : l'érosion des roches calcaires et le mode de formation de cailloux roulés dans les eaux continentales. Au sujet de l'érosion des calcaires, M. Cosyns ⁽²⁾ nous a décrit une série d'expériences qui établissent que l'action des agents chimiques dissous dans l'eau est de beaucoup supérieure à celle que produit le sable fin entraîné. L'action de l'eau chargée d'acide carbonique et de sels ferriques reproduisant d'une façon frappante les fines sculptures des surfaces calcaires et la décoloration de la roche que l'on observe dans les grottes, l'auteur conclut de ses expériences que la plupart des grottes calcaires ne sont que des poches de dissolution. Il invoque, à l'appui de la même thèse, les expériences de M. Stanislas Meunier.

⁽¹⁾ *Les rivières souterraines filtrées. Notions hydrologiques nouvelles fournies par les assises tournaisiennes des chenaux synclinaux calcaires du Condrex.* PROC.-VERB., p. 335.

⁽²⁾ *Vitesse de dissolution du calcaire.* PROC.-VERB., p. 64.

Le mode de formation des cailloux roulés des torrents et des cours d'eau et le mécanisme de leur transport a fait l'objet d'une communication très intéressante de M. Rutot ⁽¹⁾. Il résulte des observations de notre savant Confrère que la forme arrondie et le polissage de ces cailloux ne proviennent pas de ce qu'ils *roulent* sur le fond du lit, ou de ce qu'ils se frottent les uns contre les autres; car M. Rutot a constaté que les éléments dépassant 1 centimètre de diamètre restent généralement immobiles, sauf des cas exceptionnels. Ce sont les matériaux plus fins qui, entraînés par le courant, usent et polissent la surface des éléments plus gros reposant sur le lit du torrent. La discussion ⁽²⁾ qui a suivi cette communication a porté principalement sur le mode de transport des cailloux vers l'aval : faut-il admettre que ce transport est dû principalement, ou même presque exclusivement, aux glaces flottantes? Les avis se sont partagés sur ce point; mais il nous a paru que personne n'a songé à contester l'avis de M. Rutot sur le mode de formation des cailloux et surtout sur l'impossibilité d'admettre que les torrents ou les eaux courantes, en entraînant avec rapidité les matériaux garnissant leur lit, aient déterminé des cassures et des esquillements qui les auraient transformés en « éolithes ». Sur ce dernier point, M. Haverland ⁽³⁾ a résumé des observations intéressantes qu'il a faites et qu'il se propose de publier plus tard, en précisant ses conclusions.

Sur la MINÉRALOGIE, M. Cosyns nous a donné une *Contribution à l'étude de la Thorianite de Ceylan* ⁽⁴⁾, de laquelle il résulte que ce minéral éminemment radioactif n'a pas une composition constante, mais qu'il est constitué par un mélange isomorphe de divers oxydes et qu'il cristallise, en réalité, dans le système cubique : les anomalies de forme et de propriétés optiques qu'il présente étant dues à des groupements parallèles et à des accroissements irrégulièrement localisés. — Puis, MM. G. Schmitz et X. Stainier ⁽⁵⁾ nous ont annoncé la découverte de la blende, de la galène et de la millérite dans le terrain

(1) *Quelques observations au sujet de l'action des torrents sur les cailloux* PROC.-VERB., p. 309.

(2) A cette discussion ont pris part : MM. Putzeys, Gilbert, Halet, Haverland, d'Andrimont et Rutot.

(3) *Proc.-verb.*, p. 315.

(4) *Proc.-verb.*, p. 254.

(5) *Découverte de la blende, de la galène et de la millérite dans le terrain houiller de la Campine*. PROC.-VERB., p. 274.

houiller de la Campine. — Enfin, M. W. Prinz a publié deux mémoires. Le premier contient des observations intéressantes sur le sel gemme blanc et bleu ⁽¹⁾. Le résumé substantiel ⁽²⁾ qui termine ce travail me dispense d'en dire davantage. Je relèverai seulement la confirmation qu'apporte l'auteur à l'hypothèse que la matière colorante du sel bleu est une substance organique. — Le second travail de M. Prinz a paru dans nos *Mémoires in-4°*; il a pour titre : *Les cristallisations des grottes de Belgique* ⁽³⁾. Notre savant confrère y étudie les stalactites et les stalagmites, dont il reconstitue la genèse. Il distingue les stalactites ténues et les stalactites volumineuses. Les stalactites ténues, tubulaires, sont essentiellement cristallines, comme l'avait déjà constaté Haug, qui les considère comme « moitié tubes pour leur configuration, moitié rhomboïdes pour leur structure », et comme M. G. Cesàro l'avait confirmé à propos de la calcite fistulaire de Tilff, dont il dit : « c'est un vrai cristal creux, limité par une surface cylindrique ⁽⁴⁾. » M. Prinz emploie le terme *cristal-tube* et montre que l'alimentation de ces stalactites ténues se fait par « circulation interne ». Il observe, à leur surface et à leur extrémité libre, un certain nombre de faces cristallines et confirme que la rupture des tubes se fait par un véritable clivage. Les stalactites volumineuses ont été originairement des « cristaux-tubes », mais leur volume a augmenté par le dépôt, à l'extérieur du cristal-tube, de calcite précipitée du sein des eaux calcaires qui ruissellent à leur surface. La calcite ainsi formée a une structure fibro-radiée. Un important chapitre est consacré à l'étude des formations adventives, auxquelles M. Prinz reconnaît pour origine certains groupements réguliers dont il donne des schémas. Après une étude également détaillée des stalagmites, l'auteur conclut que beaucoup de formes d'apparence capricieuse sont, en réalité, déterminées, originairement du moins, par les lois de la cristallogénie.

Parmi les contributions à l'étude des ROCHES ÉRUPTIVES et des PHÉNOMÈNES ÉRUPTIFS, nous avons à signaler d'abord le mémoire de M. Cosyns intitulé : *Contribution à l'étude de la roche de Quenast* ⁽⁵⁾. L'auteur a

⁽¹⁾ *Observations sur le sel gemme blanc et bleu.* MÈM., p. 63.

⁽²⁾ *Ibid.*, p. 81.

⁽³⁾ *Mém. in-4°* (1908).

⁽⁴⁾ *Mém. Acad. roy. de Belg.*, t. LIII, p. 94.

⁽⁵⁾ *Mém.*, p. 171 et pl. V à VIII.

pratiqué, sur la roche concassée, la séparation des minéraux, par l'emploi de liqueurs de densités différentes, ce qui lui a permis de faire l'étude minéralogique et chimique des différentes espèces minérales contenues dans la roche et d'évaluer approximativement la proportion de chacune d'elles. Le résultat le plus étonnant fourni par cette étude est que la roche de Quenast ne contiendrait ni pyroxène ni amphibole. On peut s'étonner, s'il en est ainsi, que l'auteur lui donne le nom de *diorite*. Suivent les résultats des analyses chimiques exécutées, d'abord sur la matière broyée par les concasseurs qui peut être considérée comme présentant la composition moyenne de la roche, puis sur les principales variétés observées. Vient ensuite une étude pétrographique et chimique des enclaves macroscopiques, dont la teinte et l'aspect, contrastant avec le reste de la roche, ont attiré, depuis longtemps, l'attention. Enfin, l'auteur annonce une série d'expériences portant sur la dissociation et la synthèse des divers minéraux de Quenast et expose les premiers résultats de ces expériences. Ce travail, qui a demandé à l'auteur une grande somme de labeur, contient un bon nombre de données nouvelles. Le point de vue chimique, qui avait été un peu négligé jusqu'ici dans les travaux des pétrographes belges, est traité ici avec un soin tout spécial. Sur certains autres points, il y aurait bien à poser à l'auteur certaines objections, mais cela m'entraînerait trop loin.

Dans un second travail lithologique, M. Cosyns ⁽¹⁾ expose le résultat de ses études sur la roche *utilisée* par les Tasmaniens, roche que l'auteur nous décrit comme une diabase holocristalline, mais à cristaux, pour la plupart, microscopiques.

Nous avons publié aussi un travail intéressant du Dr Johnston Lavis, élaboré avec la collaboration de M. Alexandre Bourdariat, *Sur le remarquable volcan de Tritriva, au centre de l'île de Madagascar* ⁽²⁾. Les détails locaux sont dus au second de ces auteurs, qui a recueilli également sur place les échantillons des roches. Le volcan de Tritriva est remarquable par la grande profondeur de son cratère et de sa cheminée. Cette dernière est taillée verticalement dans le gneiss. Au-dessus de cette roche, se voient des laves qui, sur un des bords du cratère, reposent directement sur le gneiss, et des produits de déjection volcanique. Le cratère paraît dû à une seule éruption d'une grande

⁽¹⁾ *Diabase de Tasmanie*. PROC.-VERB., p. 257.

⁽²⁾ *Mém.*, p. 103 et pl. II, III et IV.

violence, mais de courte durée. — Le Dr Johnston Lavis a fait l'étude pétrographique du gneiss de la cheminée, et des roches volcaniques. Il décrit avec soin les modifications produites dans le gneiss par l'infiltration de la lave dans les pores de cette roche. D'autre part, les nombreux grains de quartz et certains feldspaths tricliniques qui parsèment la lave basaltique montrent exactement les mêmes caractères que ceux du gneiss, et certains caractères des feldspaths qui entrent dans la constitution de la pâte de la lave inclinent l'auteur à admettre qu'ils ont été rendus partiellement plus acides par la digestion de la silice du gneiss. L'auteur attire l'attention sur la confirmation qu'apportent ces faits à la théorie qu'il a exposée ailleurs sous le nom de *théorie osmotique de diffusion*, le phénomène étant pris ici sur le fait. Il expose comment un phénomène analogue, se manifestant à de plus grandes profondeurs ou dans d'autres circonstances, a dû produire les laves quartzifères du Stromboli, les roches constituant certaines bombes volcaniques des éruptions de l'Etna, en 1883 et 1886, et aussi la lave contenant du quartz et du quartz partiellement ou complètement transformé en pyroxène du Strombolicchio. — Il est indéniable que le travail du Dr Johnston Lavis présente un haut intérêt théorique; mais il serait peut-être prématuré de vouloir étendre trop loin la généralisation des résultats obtenus pour des cas particuliers, et de porter, dès maintenant, une sentence générale de condamnation contre la *théorie de ségrégation*.

Un troisième travail se rapportant aux roches éruptives, et de la plus grande importance, malgré sa brièveté, est la note de M. Jules Cornet ⁽¹⁾ résumant les observations qu'il a faites, au cours de la dernière session extraordinaire de nos deux Sociétés géologiques, sur certains filons quartzeux de la région métamorphique de Bastogne.

Notre savant confrère a constaté que la constitution de la roche de ces filons se rapproche de celle de roches pegmatitiques très siliceuses. Il semble donc que ces filons constituent les extrémités d'apophyses émanées d'un massif granitique situé en profondeur. Il est à peine besoin de faire ressortir la haute portée de ces observations, pour la question de l'origine du métamorphisme spécial que présentent les roches de la région connue sous le nom de « zone métamorphique de l'Ardenne ». Remarquons, en outre, que c'est la première fois que l'on

(1) *Sur l'origine granitique de certains filons quartzeux de la région métamorphique de Bastogne.* PROC.-VERB., p. 305.

signale, en *Belgique*, la présence de roches éruptives traversant des couches sédimentaires postérieures au Silurien.

Je pourrais encore signaler ici la discussion qui s'est élevée, au sujet de certaines éruptions dont les vestiges sont conservés dans notre massif silurien du Brabant, mais il me paraît préférable d'en parler à propos de la géologie spéciale de nos terrains paléozoïques ⁽¹⁾.

Je crois devoir rapporter au chapitre des THÉORIES OROGÉNIQUES ET DE LEURS APPLICATIONS, les notes présentées par M. Simoens et par M. Renier sur la question de la probabilité de l'existence du Houiller en sous-sol, au Sud de Longwy, et sur le Houiller de Sarrebrück. M. Simoens, à la séance du 21 janvier, présenta une note intitulée : *A propos du sondage de Longwy* ⁽²⁾. Il conclut : 1° qu'il est impossible d'admettre, à Longwy, l'existence d'un bassin houiller présentant un plissement d'âge hercynien; 2° que s'il existe du Houiller à Longwy, il ne pourrait s'y présenter qu'en stratification discordante, sur les terrains plus anciens soulevés et rabotés, et préservé entre des cassures d'effondrement; 3° que, dans le cas le plus favorable, on ne pourrait d'ailleurs trouver que les dernières veines du Houiller supérieur ou du Permien. Ces conclusions s'appuient, d'une part, sur l'allure anticlinale qui fait affleurer le Cambrien à Givonne, au Sud du prolongement rétréci du synclinal de l'Eifel, et qui, d'après M. Simoens, doit se prolonger selon sa direction vers la région de Longwy; d'autre part, sur ce que le mouvement orogénique, qui était terminé à Sarrebrück lors du dépôt du Houiller dans le bassin de ce nom, n'avait pas encore commencé à se manifester, à la même époque, dans les bassins de Dinant et de Namur : il semble, par conséquent, que la région de Longwy, située à mi-chemin, devait être alors en pleine surrection. L'auteur admet toutefois qu'il peut se faire que certaines couches du bassin de Sarrebrück se soient déposées dans la région de Longwy, vu la rapidité relative des phénomènes de soulèvement et d'arasement; mais il semble plus que probable, d'après lui, que cela n'a pu avoir lieu, au plus tôt, que lors du dépôt des couches supérieures du Houiller : ce qu'il confirme d'ailleurs par le fait de la transgression des couches permo-carbonifères du bassin de la Sarre vers le Nord.

A la séance suivante, M. Renier ⁽³⁾, tout en faisant connaître som-

(1) Voir plus loin, pp. 406-407.

(2) *Procès-verbaux*, p. 24.

(3) ARM. RENIER, *Les résultats du sondage de Longwy*. PROC.-VERB., p. 51.

mairement les résultats du sondage de Longwy qui a rencontré le Dévonien immédiatement sous le Permien, à 771 mètres de profondeur, — ce qui s'accordait en fait, pour l'endroit même du sondage, avec les prévisions de M. Simoens, — oppose aux théories de ce dernier l'appréciation de M. Joly, d'après lequel, dans le cas, non prouvé mais possible, de la présence du Houiller au Sud de Longwy, il est probable que le bassin, d'orientation hercynienne, a une extension assez grande et une épaisseur pouvant dépasser 500 mètres aux endroits les plus favorables. M. Renier croit trouver la raison de la divergence des deux auteurs, en ce que M. Simoens admet que le phénomène du soulèvement des montagnes est relativement court, tandis que M. Joly est, au contraire, partisan de la continuité des plissements à travers les diverses époques géologiques. Or, si l'on admet cette dernière théorie, il semble — et c'est là l'argument de M. Joly — que le synclinal mésozoïque du Luxembourg doit être superposé à un synclinal paléozoïque d'origine hercynienne, dont le noyau aurait chance d'être occupé par le Houiller. M. Renier considère, en conséquence, la question de l'existence d'un bassin houiller aux environs de Longwy comme restant, malgré tout, assez obscure.

A cette communication, qui renferme, en outre, plusieurs détails intéressants sur le bassin de Sarrebrück, M. Simoens répondit par deux notes, présentées à la séance de mai, et intitulées respectivement : *Y a-t-il discordance du Houiller sur la chaîne hercynienne à Sarrebrück ?* ⁽¹⁾ et *Deuxième note sur le sondage de Longwy* ⁽²⁾. M. Simoens fait remarquer qu'il n'a pas parlé de la région située au Sud de Longwy. Néanmoins, comme il affirme que, même si l'on s'était trouvé à Longwy en plein synclinal, on n'y aurait pas rencontré de charbon, il semble bien que sa conviction est contraire à celle de M. Joly pour la région située au Sud de Longwy. M. Simoens admet qu'il existe des plis posthumes; il prétend seulement qu'ils ne sont pas la continuation du plissement de la chaîne qui les supporte, mais représentent des phénomènes de tassement qui se produisent souvent parallèlement aux plis. Il s'appuie notamment, pour cela, sur le fait que, la faille du Midi étant le dernier accident de la phase hercynienne dans nos régions, cette faille aurait continué à jouer sous le crétacé, si les plis posthumes étaient dus à la continuation du mouvement hercynien. — Je me permet-

⁽¹⁾ *Proc.-verb.*, p. 181.

⁽²⁾ *Ibid.*, p. 191.

traî de ne pas partager son avis sur ce point. L'observation nous prouve que certaines failles, qui sont des branches de la faille du Midi et en représentent les premières phases, ont été plissées par suite de l'accentuation des plis dans le massif sous-jacent : ce qui a rendu impossible la continuation du mouvement suivant la surface de ces failles. Il est bien probable, me semble-t-il, qu'il en a encore été de même après la dernière phase du mouvement de glissement qui est représentée par la faille du Midi proprement dite, et je ne serais pas surpris si les résultats des sondages, entrepris ou à entreprendre pour la recherche du Houiller sous la faille du Midi, nous montraient prochainement que cette faille présente des courbures peut-être aussi accentuées que celles que nous ont montrées ses principales branches. Je crois, pour ma part, que si des mouvements posthumes peuvent être parfois le résultat du tassement, il y en a aussi qui sont dus, sans conteste possible, à la continuation de la poussée latérale qui a donné lieu au premier soulèvement. M. Renier a cité l'exemple classique des plissements considérables de la région subhercynienne. Je suis convaincu qu'il existe chez nous des faits du même genre, sans doute moins accentués, mais néanmoins bien caractérisés. Je ne parle pas seulement du bassin de Mons, qui est aussi un exemple classique de ce phénomène ; je crois avoir la preuve qu'à une époque relativement récente, l'Ardenne a non seulement subi, dans son ensemble, une véritable *résurrection active*, et non une simple exhumation, mais que le maximum de ce relèvement actif s'y est produit dans les régions où les noyaux cambriens de Stavelot et de Rocroy percent la couverture dévonienne, c'est-à-dire dans les lieux où l'arête anticlinale de l'Ardenne s'était élevée le plus haut pendant la phase hercynienne. Mais il faut se garder de trop généraliser, car le mode de chiffonnement des couches peut varier, dans la suite des temps, sous l'action d'un même effort de poussée latérale. Je pense donc que l'argument de M. Joly, bien qu'il ne soit pas à dédaigner, ne doit pas être considéré comme ayant une valeur absolue. Quant à l'argument de M. Simoens, il est à remarquer que notre confrère n'arrive à faire passer le prolongement de l'anticlinal de Givonne par la région de Longwy qu'en ne tenant pas compte de la forte inflexion des allures que l'on observe lorsqu'on marche vers l'Ouest, inflexion sur laquelle d'Omalius d'Halloy a le premier, si je ne me trompe, attiré l'attention et qui est universellement connue. En second lieu, nous savons si peu de chose sur l'anticlinal de Givonne, qu'il semble dangereux de spéculer sur son prolongement vers l'Est. Il est, en tout cas, impossible de retrouver dans l'Eifel une allure qui lui corresponde ; et, si M. Simoens,

au lieu de marcher de Givonne vers l'Est, était parti de la région de la Moselle pour se diriger vers l'Ouest-Sud-Ouest, ce qui, en somme, eût été plus logique, il serait arrivé à se demander si la région de Longwy ne se trouve pas peut-être dans un synclinal hercynien. J'ajouterai cependant que, sur plusieurs points, la manière de voir de M. Simoens ne diffère pas sensiblement de la mienne. C'est ainsi que, pour des raisons que j'ai exposées ailleurs ⁽¹⁾, je ne puis admettre les soulèvements que M. Gosselet décrit en Ardenne pendant le Dévonien inférieur, et je considère aussi comme établi que la *principale phase* du soulèvement hercynien s'est manifestée dans le Sud avant de se faire sentir dans le Nord. Mais je n'ai pas de preuve que ce soulèvement ait *progressé régulièrement* du Sud vers le Nord.

Au cours de sa communication, M. Renier avait rappelé les conclusions de M. Stainier sur les mouvements précurseurs du plissement hercynien qui se sont manifestés pendant le Houiller ⁽²⁾. C'est à ce propos que j'ai été amené à exposer le résultat de mes études sur l'origine de la grande brèche viséenne ⁽³⁾, que je considère comme un témoin de mouvements précurseurs du même genre, qui se sont produits pendant le Viséen supérieur.

Une nouvelle contribution à la GÉOLOGIE DU CONGO nous a été communiquée par M. Jules Cornet ⁽⁴⁾. Les échantillons recueillis par M. l'ingénieur Lancsweert, sur la route de Kabinda (alias Lupungu) à Kikondia sur le lac Kisalé, ont permis à M. Cornet de reconnaître l'extension vers le Nord-Est des termes géologiques qu'il avait observés lui-même entre le Luembé et la vallée du Lualaba. M. Lancsweert a retrouvé, en effet, dans leur ordre de succession normale les grès du Lubilache, les argilites avec concrétions siliceuses du Lualaba; puis (les roches du système du Kundelungu n'étant pas représentées dans les échantillons de M. Lancsweert) les dolomies avec cherts du Lubudi, les quartzites du Kabélé et les roches schistoïdes et à grain fin du

⁽¹⁾ Bull. Soc. belge de Géol., t. XIV. MÉM., p. 190. — Age des couches dites « Burnoitiennes » du bassin de l'Oesling. ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXIII, pp. 172-200 et notamment pp. 177-178.

⁽²⁾ X. STAINIER, *Des relations génétiques entre les différents bassins houillers belges*. ANN. DES MINES DE BELG., t. IX, p. 438.

⁽³⁾ Voir plus loin, p. 417.

⁽⁴⁾ J. CORNET, *Contributions à la géologie du bassin du Congo. II. La Géologie de l'itinéraire de Kabinda à Kikondia, d'après les échantillons récoltés par M. l'ingénieur Lancsweert*. MÉM., p. 83.

Lufupa; enfin, le massif granitique des monts Hakanson. A noter les cherts à texture oolithique observés dans le système du Lubudi et surtout la présence, dans le massif granitique, de pegmatite et d'autres roches tourmalinifères, qui permettent, comme le remarque l'auteur, de conseiller la recherche de gîtes d'étain dans les parages d'où elles proviennent.

Passant à la GÉOLOGIE SPÉCIALE DE NOS TERRAINS PALÉOZOÏQUES, je dois signaler d'abord la publication, dans les *Mémoires* de cette année, de deux comptes rendus d'anciennes excursions. Ces deux excursions avaient été faites dans les vallées de la Senne et de la Sennette, entre Hal et Ronquières, la première en 1896 sous la direction de MM. E. Cuvelier et G. Paquet ⁽¹⁾, la seconde en 1905 sous la direction de M. Malaise ⁽²⁾. Ces comptes rendus fournissent un excellent guide pour cette coupe, la plus complète à travers notre *Cambro-Silurien* du Brabant, grâce surtout à la carte qui accompagne le premier et où les points observés sont indiqués par des numéros qui correspondent à ceux du texte. Sauf quelques additions mises en note, les auteurs du premier compte rendu ont voulu s'en tenir à l'état de la science au moment où avait eu lieu l'excursion. Au contraire, M. Malaise insère dans son compte rendu les derniers résultats auxquels l'ont conduit ses études. Ainsi, ces deux publications se complètent l'une l'autre. — Je crois répondre au désir de tous les membres de la Société en profitant de cette occasion pour saluer le nom du savant qui est aujourd'hui le doyen des géologues belges et à qui nous devons à peu près tous les progrès réalisés dans la connaissance de notre Silurien de la Belgique, depuis le jour où M. Gosselet ⁽³⁾ annonça, pour la première fois, qu'il existe des fossiles siluriens dans des couches du « massif rhénan du Brabant » d'André Dumont. Nous souhaitons qu'il conserve longtemps encore la vigueur nécessaire pour compléter la tâche à laquelle il s'est voué depuis bientôt cinquante ans.

⁽¹⁾ *Compte rendu d'une excursion dans les vallées de la Senne et de la Sennette.* MÉM., p. 39 et pl. I.

⁽²⁾ *Excursion silurienne du 21 mai 1905. Compte rendu par C. Malaise.* MÉM., p. 59.

⁽³⁾ *Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique des environs d'Avesnes et du Boulonnais* (1860), p. 32. — *Note sur les fossiles siluriens trouvés dans le Brabant (Belgique).* BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 2^e s., t. XVII, p. 495 (7 mai 1860). — Voir aussi : *Note sur les fossiles siluriens découverts dans le massif rhénan du Condroz.* IBID., t. XVIII, p. 538 (22 avril 1861), et IBID., t. XIX, pp. 752 à 761.

Outre ces deux comptes rendus, nous avons à noter, au sujet du Cambrien, les intéressants renseignements sur le sous-sol du Cambrien du Brabant que nous a donnés M. X. Stainier dans ses *Matériaux pour la connaissance de la structure géologique du Sud-Est du Brabant* ⁽¹⁾ et qui, joints aux données que l'on possédait antérieurement, lui ont permis de tracer un profil de la surface du Siluro-Cambrien entre la région de Gembloux et la banlieue de Bruxelles. Ce travail fait ressortir aussi l'importance des phénomènes d'altération qui ont affecté le Cambrien observé sous de grandes épaisseurs de dépôts crétaciques et tertiaires. Quelques renseignements sur le Cambrien situé à peu de profondeur sous le Quaternaire ou le Bruxellien sont fournis par la note du R. P. Schmitz déjà citée ⁽²⁾.

C'est à propos des dépôts *siluriens* que nous devons signaler — puisqu'il s'agit en réalité d'une roche sédimentaire — l'étude lithologique du commandant Mathieu ⁽³⁾ sur la roche trouvée, non en place, par M. Malaise, au Nord de la porphyroïde bien connue de Fauquez ou du Bois des Rocs. Cette roche, qui a reçu de l'auteur le nom provisoire de *porphyroïde de la Volée*, présente, malgré certaines différences, une constitution assez analogue à celle de la tuffoïde de Grand-Manil et, de même que celle-ci, offre les caractères d'une porphyroïde élastique. A noter les curieux plissements que les lamelles de biotite ont subis, par suite des pressions orogéniques.

A la suite de la communication de M. Mathieu, une discussion s'engagea ⁽⁴⁾ sur la question soulevée l'an dernier par M. Simoens ⁽⁵⁾, relativement à l'âge de certaines roches éruptives du Brabant, que ce géologue prétendait être en relation chronologique avec des dislocations observées, à des niveaux précis, dans le pays de Galles. Dans mon discours présidentiel de l'an dernier, je m'étais contenté de toucher cette question très légèrement ⁽⁶⁾, espérant que notre confrère renoncerait à maintenir ses vues *a priori*, en présence des faits positifs qui les contredisent. Mais, devant la nouvelle insistance de M. Simoens à

(1) *Proc.-verb.*, p. 68 et pl. B.

(2) *Ci-dessus*, p. 391.

(3) *Sur l'existence de deux porphyroïdes à Fauquez*. *PROC.-VERB.*, p. 123.

(4) *Proc.-verb.*, pp. 129-132 Cfr. pp. 162, 163.

(5) *Proc.-verb.* du tome XXI, p. 15 et p. 267.

(6) *Ibid.*, p. 299.

soutenir sa manière de voir, aux séances d'avril (1) et de mai (2), je ne crus pas pouvoir continuer à observer la même réserve et je me décidai à présenter, à la séance de juin, une note (3) où, après avoir rappelé les règles de la logique en pareille matière, je démontrâis que, des trois coïncidences supposées par M. Simoens, l'une est certainement contraire aux faits, les deux autres le sont probablement, et que, en tout cas, il n'existe aucun fait qui tende à les corroborer. Quant à l'argument *a priori* sur lequel se base M. Simoens, il est contraire à toute critique scientifique et en opposition manifeste avec ce que nous enseignent les phénomènes actuels. Dans la même note, je fis ressortir que la faune en relation avec la porphyroïde de Grand-Manil appartient à la région néritique (4) et non, comme le prétendait M. Simoens (5), à la région bathyale. Je précisai aussi l'âge des faunes graptolithiques (6) au milieu desquelles on observe, tant la rhyolithe de Grand-Manil, que la porphyroïde de Fauquez. Non seulement ces faunes appartiennent au Llandovery proprement dit (excl. Tarannon), comme l'avait déclaré, en termes on ne peut plus clairs, M. Malaise (7); mais elles

(1) G. SIMOENS, *A propos de la position stratigraphique de la porphyroïde de Fauquez.* PROC. VERB., p. 129.

(2) G. SIMOENS, *Sur l'âge du dépôt de la porphyroïde de Grand-Manil et sur l'âge des éléments constitutifs de cette porphyroïde.* PROC.-VERB., p. 196.

(3) *Sur la prétendue coïncidence entre certaines éruptions du Brabant et les dislocations observées dans les îles Britanniques.* PROC.-VERB., p. 239.

(4) *Loc. cit.*, p. 242.

(5) *Loc. cit.*, p. 198.

(6) *Loc. cit.*, pp. 243 à 245.

(7) Voir, par exemple : *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXVbis, pp. 198 et 199. — Dans la livraison éditée le 4 mars 1909 des *Annales de la Société géologique de Belgique* (t. XXXVI, 1^{re} livraison), se trouve une note de M. Malaise où notre savant Confrère dit avoir trouvé à Grand-Manil trois niveaux, équivalant aux trois divisions du Llandovery des îles Britanniques : le *Gwastaden Group*, le *Caban Group* et le *Tarannon*. (*Bulletin*, p. 52.) Cette assertion, émise incidemment, ne peut être, me semble-t-il, que le résultat d'une inadvertance. En effet, l'auteur se borne à renvoyer au passage ci-dessus indiqué du tome XXVbis. Or, dans ce passage, l'auteur montre bien l'existence de trois faunes appartenant au Llandovery (*lato sensu*); mais la faune qui occupe le niveau moyen est une faune graptolithique absolument caractéristique du *Gwastaden Group*, comme je l'ai établi dans ma note *Sur la prétendue coïncidence, etc.*, citée ci-dessus, et l'auteur lui-même remarque que « ce niveau à graptolithes, très remarquable, se trouve, en Angleterre, à la base du Llandovery ». Ces couches à graptolithes au milieu desquelles s'observe la rhyolithe, reposent d'ailleurs immédiatement sur des couches très peu développées de Llandoveryen à facies néritique; tandis que la distance qui les sépare du gisement des graptolithes du Tarannon est plus que suffisante pour loger le niveau du *Caban Group*. — Des trois faunes Llandoveryennes (*lato sensu*) observées à Grand-Manil, les deux inférieures appartiennent donc à deux facies différents de l'âge du *Gwastaden Group*, la supérieure appartient au *Tarannon*; aucune n'appartient au *Caban Group*. (Note ajoutée pendant l'impression.)

sont caractéristiques du niveau inférieur de cet étage ou *Groupe de Gwastaden*. Je pense qu'il en est de même de tous les gisements fossilifères signalés en Belgique par M. Malaise comme appartenant au Llandovery proprement dit. La faune du *Caban Group* ou de l'*Upper Birkhill* serait donc encore à découvrir dans notre pays.

Nos dépôts *dévonien*s ont donné lieu à de nombreux travaux. Je signalerai d'abord deux mémoires lithologiques dus à M. F. Kaisin.

Le premier, commencé avec la collaboration de M. P. Stiénon, est une étude lithologique de l'arkose de Dave ⁽¹⁾. Cette arkose présente la plus grande analogie avec l'arkose de Fépin, étudiée jadis par Renard ⁽²⁾. L'auteur signale cependant quelques différences, notamment la présence abondante de grains de phtanite, tandis que les grains de quartzite y sont assez rares, ce qui s'explique facilement, puisqu'il existe des phtanites dans le Silurien de la bande du Condroz et dans l'étage de Mousty du massif du Brabant, et que, d'autre part, les quartzites sont très abondants dans le Cambrien de l'Ardenne. J'ai été heureux de voir confirmer, par l'étude micrographique, la détermination comme tourmaline de grains noirs brillants que j'ai observés partout où j'ai vu affleurer l'arkose de Dave. Ces grains de tourmaline y sont cependant beaucoup plus rares que dans l'arkose de Fépin : avant de les rencontrer dans les préparations microscopiques, il a fallu pratiquer un grand nombre de sections dans le but de les chercher. Les caractères des grains de quartz et de leurs inclusions, et la présence de muscovite clastique et de tourmaline, soit en inclusions dans les quartz, soit en grains clastiques, ne permettent pas de douter que la plus grande partie des éléments de l'arkose de Dave ne provienne de la démolition d'un massif granulitique, constitué, au moins en partie, par de la luxullianite. — L'analogie des deux arkoses me porte à croire que ce massif était le même que celui qui a fourni les éléments de l'arkose de Fépin. Seulement, la plus grande abondance et les dimensions souvent plus considérables des grains de tourmaline clastique, si l'on y ajoute la puissance énorme de l'arkose qui s'observe au Nord du massif cambrien de Rocroi, comparée à l'épaisseur déjà bien réduite de l'arkose qui se voit au Sud de ce massif et à l'épaisseur très faible de l'arkose de Dave, tendent à faire admettre que la masse granu-

⁽¹⁾ *Les caractères lithologiques de l'arkose de Dave*. PROC.-VERB., p. 234.

⁽²⁾ *Notice sur la composition minéralogique de l'arkose de Haybes*. BULL. DU MUSÉE ROYAL D'HIST. NAT., t. III (1884), p. 117.

litique qui a fourni les éléments de ces arkoses se trouvait à peu de distance au Nord de Fépin. *Peut-être* aura-t-elle formé barrière à la mer qui s'avancait vers le Nord et faut-il attribuer, en partie, à cela la grande différence de puissance du Gedinnien sur les deux bords du bassin de Dinant, différence qui semble indiquer, comme l'a supposé M. Gosselet, que le Gedinnien du Nord ne représente que la partie supérieure de celui du Sud du bassin de Dinant. — Le travail de M. Kaisin se termine par une description succincte des cailloux qu'empâte l'arkose, là où elle forme la roche connue sous le nom de *poudingue d'Ombret*. Ce sont des cailloux d'un quartz qui présente des caractères analogues au quartz des grains de l'arkose, des cailloux de quartzites verdâtres et blanchâtres et des cailloux de phtanite. Les premiers viennent sans doute du Sud et ont peut-être été amenés vers la côte par la mer elle-même; les troisièmes semblent venir du continent qui s'étendait au Nord de la mer rhénane; les derniers peuvent venir du Nord ou du Sud.

Le second travail de M. Kaisin ⁽¹⁾ paraîtra prochainement dans nos *Mémoires in-4°*; je dois à l'amabilité de l'auteur le résumé suivant de ce mémoire :

« Entre le sommet du Famennien supérieur et la base de l'assise » d'Hastière, on rencontre à Feluy un complexe de bancs calcaires » atteignant une dizaine de mètres d'épaisseur et reposant sur des grès » très calcareux auxquels ils se relient par une transition ménagée.

» Les bancs les plus élevés de la série qui nous occupe sont à peine » siliceux. Les bancs inférieurs ont une teneur en silice beaucoup plus » forte.

» L'étude micrographique que nous avons faite de ces roches nous a » fourni les résultats suivants :

» 1. La silice existe toujours dans ces roches sous forme de grains » de quartz clastique en général peu roulés.

» 2. Les variétés à texture plus ou moins complètement lamellaire » sont constituées par une trame de calcite cristalline emprisonnant » d'innombrables restes d'organismes divers, principalement d'ostra- » codes qui constituent pour ainsi dire à eux seuls certains bancs. » Il n'est pas rare de rencontrer de véritables oolithes. Un grand » nombre d'éléments calcaires « s'impressionnent » les uns les autres » à la manière des cailloux de la grande Brèche.

(1) *Étude micrographique de quelques roches calcaires en grande partie zoogènes du Dévonien supérieur du bassin de Namur. MÉM. in-4°.*

» 3. Les variétés compactes renferment, outre de nombreux organismes de petites dimensions, une sorte de boue calcaire qui remplit les interstices de manière à ne pas laisser de grands vides où la calcite aurait pu cristalliser largement comme dans les variétés à texture lamellaire.

» 4. Malgré ce que pourrait faire croire l'aspect extérieur de certaines cassures, il n'y a dans ces roches aucune trace de crinoïde. Les organismes qu'on y rencontre sont, par ordre d'importance numérique : a) des ostracodes, b) des spongiaires, c) des brachiopodes de petite taille, d) des bryozoaires, e) de tout petits gastropodes, f) des foraminifères.

» 5. L'altération des calcaires compacts ou subcompacts de ce niveau fournit un produit crayeux dont on isole facilement par lévigation de nombreux ostracodes parfaitement dégagés, ainsi qu'un grand nombre de spicules d'éponges.

» 6. Un banc de calcaire bréchiforme de 0^m35 de puissance a été rencontré entre deux bancs homogènes. Il a été reconnu comme une véritable brèche dont certains blocs sont détritiques, tandis que d'autres sont zoogènes.

» Enfin, l'étude micrographique des calcaires de Feluy a permis de faire d'intéressantes observations sur la fossilisation des coquilles (test de substitution et moule interne en calcite), ainsi que sur l'extinction onduleuse reconnue dans certains cas où l'influence de la pression ne peut être admise. »

M. Eug. Maillieux a publié, dans les procès-verbaux de nos séances, neuf notes relatives au Dévonien du bord Sud du bassin de Dinant : l'une concerne le Dévonien inférieur ⁽¹⁾, les autres le Dévonien moyen et le Frasnien. Dans le Dévonien inférieur, M. Maillieux a trouvé, entre Pesche et Nismes, divers gîtes fossilifères répartis dans les trois divisions de ce que notre Carte géologique au 40 000^e nomme le « Coblencien ». L'auteur indique avec beaucoup de précision la situation et donne la liste des fossiles de chacun des gisements.

Au début de la note relative à ces gisements, M. Maillieux me fait l'honneur de citer *in extenso* un long passage d'une lettre que je lui avais adressée au sujet de l'historique du terme « Coblencien » et des termes analogues (Coblentzien, Coblenzien, Coblenzschichten, etc.),

⁽¹⁾ Les gîtes fossilifères de la bande dite « coblencienne » entre Pesche et Nismes. PROC.-VERB., p. 215.

historique qui rend compte des sens très variés que l'on a donnés à ce terme en différents temps et qu'on lui attribue encore aujourd'hui dans différents pays. Il n'y a moyen, à mon avis, de sortir de cette équivoque qu'en supprimant radicalement ce terme, ou en lui donnant, *mais par un accord unanime* qui sera bien difficile à obtenir, le sens que lui donne M. Gosselet.

Six autres notes de M. Maillieux concernent la paléontologie stratigraphique du Couvinien ⁽¹⁾, du Givétien ⁽²⁾ et du Frasnien ⁽³⁾. Dans le Couvinien, l'auteur signale un certain nombre d'espèces de Céphalopodes ⁽⁴⁾, qui lui paraissent nouvelles tout au moins pour la Belgique : 3 *Orthoceras*, 3 *Gomphoceras*, 1 *Nautilus*, 1 *Gyroceras* voisin du *G. ornatum*, 1 *Bactrites* et peut-être 1 *Cyrtoceras*. En outre, une nouvelle espèce de *Pentamerus* ⁽⁵⁾, qu'il décrit et figure sous le nom de *Pentamerus Loëi*. Dans le Givétien et le Frasnien, M. Maillieux a trouvé presque toutes les formes d'*Athyris* récemment détachées par M. Rigaux de l'*Athyris concentrica*, et il indique avec soin les zones où se rencontrent ces différentes formes ⁽⁶⁾. En outre, il signale un bon nombre d'espèces nouvelles, soit pour notre Frasnien en général, soit pour l'une ou l'autre zone de cet étage. C'est d'abord le *Chonetes Douvillei* trouvé en abondance dans la zone à *Sp. Orbellianus* ⁽⁷⁾, mais se retrouvant, quoique avec une fréquence beaucoup moindre, dans la zone à *Receptaculites Neptuni* ⁽⁸⁾. Dans cette dernière, 12 espèces non signalées à ce niveau par M. Gosselet ⁽⁹⁾ : parmi celles-ci, le *Spirifer bisinus* Le Hon paraît caractéristique de la zone à *Receptaculites Neptuni*, au même titre que le *R. Neptuni* lui-

⁽¹⁾ *Les Céphalopodes du Couvinien supérieur*. PROC.-VERB., p. 174 — *Pentamerus Loëi*, espèce nouvelle du Couvinien supérieur (Cobm). IBID., p. 339.

⁽²⁾ *Sur quelques fossiles du Givétien et du Frasnien du bord méridional du bassin de Dinant*. PROC.-VERB., p. 283.

⁽³⁾ *Sur quelques fossiles, etc.*, ci-dessus. — *Chonetes Douvillei* Rigaux dans la zone à *Spirifer Orbellianus*, à Boussu-en-Fagne. PROC.-VERB., p. 177. — *Sur un Melocrinus du Frasnien inférieur*. PROC.-VERB., p. 252. — *Découverte d'une dent de poisson dans les schistes de Frasnes à Philippeville*. IBID., p. 288.

⁽⁴⁾ *Loc. cit.*, p. 174.

⁽⁵⁾ *Loc. cit.*, p. 339.

⁽⁶⁾ *Loc. cit.*, p. 283.

⁽⁷⁾ *Loc. cit.*, p. 177; cf. p. 341.

⁽⁸⁾ *Loc. cit.*, p. 341. M. Maillieux fait remarquer que cette espèce paraît donc monter, chez nous, un peu plus haut que dans le Boulonnais.

⁽⁹⁾ *Loc. cit.*, p. 340. Toutefois, une de ces espèces, *Leptaena ferquensis*, y avait été signalée déjà par M. Malaise.

même (1). Dans les schistes gris à *Spirifer pachyrhynchus* situés sous le calcaire dit à *Stromatactis*, à Boussu-en-Fagne, quatre espèces de *Melocrinus*, dont une qui, présentant à la fois des caractères du *M. hieroglyphicus* et du *M. Konincki*, lui paraît une espèce nouvelle, qu'il me fait l'honneur de me dédier (2). Dans la même zone, un *Zeacrinus* qu'il décrit et figure comme une variété du *Z. Beyrichi* (3). Enfin, M. Maillieux signale la découverte d'une dent de poisson (4), qu'il décrit avec quelque détail, mais sans la figurer ni lui donner de nom, près de la nouvelle gare de Philippeville, dans des schistes noduleux contenant, entre autres fossiles, *Camarophoria formosa* et *Metriophyllum Bouchardi*.

Outre ces travaux se rapportant exclusivement à la paléontologie stratigraphique, M. Maillieux nous a fait connaître, dans deux notes (5) intéressantes, ses observations sur le calcaire massif décrit par M. Dupont sous le nom de « récif de l'Arche ». Ce récif présente des caractères tout à fait analogues à ceux qui ont été décrits dans la région de Philippeville par M. Delhayé, mais les divisions inférieures et moyennes du type décrit par ce savant ingénieur existent seules. De plus, M. Maillieux établit que le « récif de l'Arche » se trouve à un niveau stratigraphique notablement inférieur à celui qu'occupent les formations analogues : il le prouve par la proximité des schistes à *Receptaculites Neptuni*, par l'absence des *Acervularia*, si communs au sommet du Frasnien inférieur et spécialement dans les marbres rouges de la zone à *Spirifer pachyrhynchus*, et par la présence, au-dessus du calcaire massif, d'une bande de calcaire stratifié, dont le fossile dominant est *Pentamerus brevirostris*, espèce qui, dans le Boulonnais, caractérise des couches situées à peu de distance au-dessus de la base du Frasnien. La première des deux notes relatives au « récif de l'Arche » donne, en outre, une nombreuse liste d'espèces fossiles, recueillies par l'auteur dans les poches que forment des dépressions de la surface du récif (6).

(1) *Loc. cit.*, p. 344. Cette espèce est cependant beaucoup plus rare que le *Receptaculites Neptuni*.

(2) *Loc. cit.*, p. 252.

(3) *Loc. cit.*, p. 287.

(4) *Loc. cit.*, p. 288.

(5) *Note sur un gîte fossilifère frasnien des environs de Frasnes*. PROC.-VERB., p. 178.
— *Quelques mots sur le récif de marbre rouge de l'Arche, à Frasnes*. PROC.-VERB., p. 346.

(6) *Loc. cit.*, p. 180, confrontée avec p. 348.

A noter la présence de *Melocrinus inornatus* ⁽¹⁾, que l'on n'avait trouvé jusqu'ici que dans la zone à *Spirifer pachyrhynchus*.

Je ne crois pas pouvoir me dispenser de féliciter notre jeune confrère de son activité au travail et de la précision qu'il apporte dans ses observations et ses descriptions.

Au sujet du Famennien, outre le mémoire de M. Kaisin dont j'ai fait mention plus haut ⁽²⁾, il ne me reste à signaler qu'une note de M. Mourlon : *Sur l'étude du Famennien (Dévonien supérieur) de la Montagne de Froide-Veau* ⁽³⁾ (Dinant) et ses conséquences pour l'exploitation des carrières à pavés ⁽⁴⁾. On sait que ce Famennien appartient au relèvement anticlinal qui sépare le massif carbonifère de Dinant de celui de Falmignoul. L'auteur nous apprend qu'un déblai pratiqué contre la route de Dinant à Anseremme a mis à nu des roches semblant appartenir à l'assise de Souverain-Pré, qui constituerait ainsi le noyau de l'anticlinal au pied de l'escarpement. Sauf la petite carrière de Penant, qui exploitait les bancs supérieurs de l'assise de Monfort, les anciennes carrières étaient entaillées dans les couches de l'assise d'Évieux et la partie inférieure de l'assise de Comblain-au-Pont. Le niveau des psammites grésiformes de Monfort était en grande partie recouvert par les débris des carrières situées à une plus grande altitude. Ce n'est qu'assez récemment que la direction des carrières, s'inspirant des données de la science, se décida à attaquer ce niveau en se débarrassant du talus de débris.

Dans ces nouvelles exploitations se présentent des bancs qui fournissent des pavés identiques à ceux de Monfort sur l'Ourthe. L'auteur conclut à la grande importance qu'aurait, pour les industriels, une connaissance des données stratigraphiques des terrains où s'étendent leurs exploitations.

Sur le *Calcaire carbonifère*, je citerai d'abord une note de M. Mourlon intitulée : *Le calcaire carbonifère et les dépôts post-primaires qui le recouvrent dans la vallée de l'Escaut, entre Tournai et Antoing* ⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ *Loc. cit.*, p. 179.

⁽²⁾ P. 409.

⁽³⁾ Est-il nécessaire de faire ressortir que l'orthographe de ce nom, comme celle de tous les noms du même genre que l'on rencontre sur la Carte topographique militaire, est défectueuse? Le sens est « Val froid »; c'est donc *Froide-Vaulx*, *Froide Vaux* ou *Froide Vau*, et non *Froide-Veau*, qu'il conviendrait d'écrire.

⁽⁴⁾ PROC.-VERB., p. 167.

⁽⁵⁾ PROC.-VERB., p. 89.

L'auteur y donne la coupe d'un certain nombre de carrières de calcaire carbonifère étudiées par lui pour le levé des feuilles d'Antoing et de Tournai. Lorsque le calcaire se trouve sous des dépôts plus récents, il donne également la coupe de ces dépôts ⁽¹⁾. Ces dépôts post-primaires se rapportent aux divisions Flandrien, Hesbayen, Moséen, du Pléistocène; au Landenien, à la marne turonienne à *Terebratulina gracilis*, au Tourtia cénomanien de Tournai et à la formation post-primaire que l'on rapproche du Wealdien faute d'indications plus précises. Les coupes des terrains post-primaires ne viennent d'ailleurs qu'incidemment, et, pour éviter les redites, je n'en ferai pas mention par la suite; l'objet principal du travail est, en effet, d'apporter une contribution à l'étude du Calcaire carbonifère du Tournaisis. — Je crois pouvoir dire que les *faits* décrits par l'auteur confirment, en général, les conclusions que j'ai formulées sur le même sujet en 1895 ⁽²⁾. Par contre, les *notations* attribuées par l'auteur aux affleurements, tant sur les feuilles de la Carte géologique au 40 000^e que dans le travail actuel, sont souvent en contradiction complète avec mes conclusions et avec les données paléontologiques. J'avais attiré l'attention sur ce point, avant l'impression des feuilles en question, et il est vivement regrettable que notre Carte géologique nationale indique comme viséens les gisements fossilifères d'où proviennent beaucoup des principaux types de la « faune tournaisienne » et qui ont fourni aux musées du monde entier une bonne partie de leurs collections de la faune typique de Tournai.

A la fin du travail de M. Mourlon, il y a un passage qui pourrait prêter à équivoque. L'auteur remarque ⁽³⁾ que j'ai « fait ressortir les grandes analogies du calcaire noir de Tournai avec le marbre noir de Dinant le plus typique ». En joignant ce texte au paragraphe suivant de l'auteur, on pourrait comprendre que je synchronise CE CALCAIRE NOIR, dont j'ai fait ressortir les analogies avec le marbre noir de Dinant, au calcaire gris violacé (*T²b1* de la légende officielle) et que, de plus, CE CALCAIRE NOIR de Tournai est le calcaire à faune tournai-

(1) Pour le levé et l'étude de ces dépôts post-primaires, M. Mourlon a eu recours à la collaboration de M. Fr. Halet.

(2) H. DE DORLODOT, *Le calcaire carbonifère de la Belgique et ses relations stratigraphiques avec celui du Hainaut français*. ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXIII, pp. 201 à 313. Il y est spécialement traité du Calcaire carbonifère du Tournaisis, pp. 224, 225, 264, 265 et 277.

(3) PROC.-VERB., pp. 104 et 105.

sienne. Il y a là une série de confusions. En 1895, j'ai fait ressortir la « ressemblance complète avec le marbre noir de Dinant le plus typique » des couches les plus élevées du calcaire carbonifère du Tournaisis, que l'on exploite notamment dans « la carrière de M. Broquet située un peu au Sud de l'église de Chercq » et dans « les carrières des Cinq-Rocs » (1). Ces calcaires noirs, dont certains bancs sont employés « à la fabrication de carreaux et comme marbre de pendule et de cheminée » (2) et qui n'ont « apporté aucun élément à la faune de Tournai » (3), je les ai considérés comme « se rapportant aux véritables marbres noirs de Dinant ». — Par contre, dès cette époque, je combats l'opinion d'après laquelle la série qui recouvre immédiatement le petit granit du Tournaisis serait de l'âge du marbre noir de Dinant (4). Je m'appuie pour cela, non seulement sur la faune, mais encore sur les différences lithologiques et sur la présence, « au milieu du calcaire noir compact ou subcompact, de couches de calcaire à crinoïdes semblable au petit granit et contenant le *Spirifer cinctus* (5) ». Ces couches, je les considère comme antérieures, à cause de leur faune exclusivement tournaisienne, aux couches fossilifères de Paire et de Petit-Modave (6) sur l'âge précis desquelles le doute était encore possible alors, leur faune n'ayant été étudiée qu'incomplètement.

On peut trouver, pages 94 et 95 de la note de M. Murlon, une confirmation paléontologique de mon opinion sur la présence de couches viséennes à la carrière des Cinq-Rocs, et je ne crois pas manquer à la discrétion en disant qu'un géologue de ma connaissance apportera prochainement une démonstration complète de l'exactitude de ma manière de voir au sujet du synchronisme des vrais marbres noirs de Tournai avec le marbre noir de Dinant. Mais la série qui vient en dessous et qui est généralement très fossilifère et à faune exclusive-

(1) H. DE DORLODOT, *Le calcaire carbonifère de la Belgique*, etc., loc. cit., p. 265.

(2) *Ibid.*, p. 265.

(3) *Ibid.*, p. 266. — Cf. p. 277, en note.

(4) *Ibid.*, ll. cc.

(5) Il s'agit de la forme décrite sous ce nom par De Koninck, forme qui n'est certainement pas spécifiquement identique au *Sp. cinctus* de Keyserling. G. Dewalque a proposé le nom de *Sp. Konincki* pour cette forme. Scupin la considère comme une variété du *Sp. striatus* Martin et la figure sous le nom de *Sp. cinctus* var. *Sowerbyi* De Kon.; c'est, en effet, sous le nom de *Sp. Sowerbyi* que cette forme a été décrite pour la première fois par De Koninck.

(6) *Loc. cit.*, p. 277.

ment tournaïsiennne *est certainement tournaïsiennne* et, comme elle occupe un niveau stratigraphique intermédiaire entre le petit granit et le marbre noir de Dinant, il faut bien admettre qu'elle correspond, au moins partiellement, au *Calcaire de Leffe* (série du calcaire dit « violacé »). C'est d'ailleurs un fait général — ; tous les collaborateurs de la Carte, qui ont travaillé dans cette région, l'ont constaté comme moi ⁽¹⁾ — : dans toute la bande Nord du Calcaire carbonifère du Hainaut, il existe, au-dessus du petit granit, une puissante série de couches à faune tournaïsiennne, et c'est à leur corps défendant que ces collaborateurs ont été contraints de figurer ces couches comme viséennes sur la Carte au 40 000^e, malgré l'évidence des faits. Il est même plus que probable que la présence d'une assise tournaïsiennne au-dessus du petit granit est un fait plus général encore ; il n'est plus guère douteux, en effet, que le calcaire de Paire, bien que contenant une certaine proportion d'espèces viséennes, doive encore se ranger dans le Tournaisien ⁽²⁾.

(1) Voir notamment ma petite note : *Résultats de quelques excursions faites dans le Calcaire carbonifère des environs d'Arquennes et des Ecaussinnes, en compagnie de M. Malaise*. BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., t. XI (1897), PROC.-VERB., p. 73.

(2) L'adhésion, encore quelque peu dubitative, que j'ai exprimée à cette manière de voir en 1900 (ANN. SOC. GÉOL. DE BELG., t. XXVII, *Mém.*, pp. 149 et 150, en note) s'est confirmée depuis lors dans mon esprit. Bien que la faune de Paire contienne un certain nombre d'espèces viséennes, ce qui semble indiquer, comme je le disais en 1895, qu'elle est plus jeune que la faune *tournaïsiennne* par définition des gisements typiques de Tournai, que M. Mourlon range dans le Viséen ; cependant, il est aujourd'hui bien établi que les espèces tournaïsiennes sont en nombre tout à fait prépondérant dans la faune de Paire. Ce n'est d'ailleurs qu'accidentellement, et pour certains bancs seulement, que la roche de ces calcaires, qui recouvrent le petit granit dans la région de l'Ourthe et du Hoyoux et qu'on a qualifiés du nom impropre de « marbre noir », présente réellement les caractères lithologiques du marbre noir de Dinant et de Denée. D'autre part, mes études sur le terrain m'ont montré que si, de la région où le *Calcaire de Leffe* (T2b1 de la légende officielle) présente, *tout entier*, les caractères du calcaire dit « violacé », on marche vers le Nord ou vers l'Est-Nord-Est, on voit apparaître des couches foncées au milieu de la série violacée, et ces couches empiètent, de plus en plus, sur les couches de teinte pâle, en même temps que le petit granit apparaît sous le calcaire violacé et devient de plus en plus puissant. Ce procédé, en s'exagérant, amène tout naturellement à l'état de choses que l'on observe, soit dans le Nord du Hainaut, soit dans l'Est du Condroz. J'admets donc aujourd'hui que le Tournaisien supérieur (abstraction faite du facies waulsortien) se compose *régulièrement* de trois séries de couches pouvant d'ailleurs varier dans leur puissance relative : le *Calcaire d'Yvoir*, le *Calcaire petit granit* et le *Calcaire de Leffe*. Au Sud, ce dernier est de teinte pâle et le petit granit disparaît ; vers le Nord et l'Est-Nord-Est, des roches de teinte foncée se substituent petit à petit à la roche pâle dite « Calcaire violacé », en même temps que le petit granit apparaît et devient de plus en plus puissant.

Je dois encore citer, au sujet du Calcaire carbonifère, mes deux notes : *Sur l'origine de la grande brèche viséenne et sa signification tectonique* ⁽¹⁾ et *Sur la présence de blocaux « impressionnés » dans la grande brèche viséenne* ⁽²⁾. Dans la première de ces notes, après avoir établi que la grande brèche viséenne est une brèche sédimentaire et une brèche *proprement dite*, c'est-à-dire que ses éléments proviennent d'une *formation géologique préexistante*, et rapproché de ce fait l'abondance des roches détritiques dans l'assise d'Anhée (V2b, V2c~~x~~ et V2c de la légende officielle), je montre que les éléments de la grande brèche ont été arrachés à des roches peu distantes de l'endroit où ils sont déposés ; et que ces roches avaient été déjà le théâtre d'importants phénomènes diagénétiques consistant notamment en une concentration de la silice et une notable consolidation du calcaire, et qu'elles avaient subi des fractures, suivies du remplissage des vides par des veines parfois très développées de calcite, avant d'être enlevées de leur lieu d'origine et triturées par les flots. Les roches attaquées par la vague devaient être émergées et leurs débris s'accumulaient dans les parties profondes. D'où il résulte qu'à l'uniformité des conditions bathymétriques qu'atteste l'identité de la roche de la grande brèche avec les roches sous-jacentes à cette brèche, avaient succédé des ondulations accentuées, réparties sur toute l'étendue de notre Dinantien : en d'autres termes, il venait de se former de nombreux ilots anticlinaux au sein de notre mer viséenne. — Par l'âge des roches d'où proviennent ces blocaux, je montre que, s'il ne faut pas s'exagérer l'importance du relèvement, cependant certains anticlinaux ont pu atteindre une hauteur suffisante pour mettre à portée de la vague les couches les plus inférieures du Tournaisien supérieur. J'établis ensuite que certains de ces anticlinaux avaient commencé à se former dès l'époque où se sont déposées les couches les plus inférieures de l'assise d'Anhée, et que ce sont ces mêmes anticlinaux qui furent l'ébauche de ceux qui se sont fortement accentués lors des plissements post-westphaliens.

Dans ma note *Sur la présence de blocaux « impressionnés » dans la grande brèche viséenne*, j'attire l'attention sur un fait qui s'observe très fréquemment dans notre grande brèche : c'est le contact intime des surfaces de deux blocaux voisins qui, même lorsqu'elles sont très irrégulières, se moulent exactement l'une sur l'autre. Ce fait me paraît

(1) *Mém.*, p. 29.

(2) *Proc.-verb.*, p. 116.

à rapprocher de ce qu'on observe sur les cailloux de certains poulingues, notamment sur les cailloux dits « impressionnés » si fréquents dans la *Nagelfluh* à éléments calcaires, et me semble devoir s'expliquer aussi par la pression jointe à la dissolution des portions contiguës des blocs voisins.

Dans la discussion qui suivit cette communication, M. Rutot fit remarquer que le terme « caillou impressionné » a été employé aussi pour désigner des dépressions à contour circulaire que présentent certains cailloux et qui sont dues simplement au détachement de cupules à surface sphérique par le fait de l'éclatement naturel. Afin d'éviter toute confusion, il propose de remplacer, pour ce dernier cas, le terme « caillou impressionné » par le terme « caillou cupulé ».

Ensuite, M. Simoens présenta quelques observations, qu'il développa dans une note intitulée : *Quelques mots au sujet des cailloux dits impressionnés de la brèche du Viséen supérieur* ⁽¹⁾. M. Simoens fait dépendre l'explication à donner du phénomène, de la question de savoir si la roche qui a fourni les blocs de la brèche était marmorisée. Il croit que l'explication que je propose suppose la marmorisation préalable. Au contraire, dans l'hypothèse négative, dont il est partisan, l'entassement de fragments de dureté différente pourrait fort bien montrer, d'après lui, suivant une section plane, l'aspect de cailloux impressionnés. Je répondis ⁽²⁾ que, s'il faut admettre un certain durcissement préalable de la roche des blocs, la question de savoir si elle avait déjà acquis la consistance du marbre est discutable. Si, comme je le pense, les éléments de la grande brèche ont été arrachés à des anticlinaux, il ne paraît pas improbable que, outre la diagenèse, le métamorphisme ait exercé une certaine influence sur le durcissement. *A priori*, il semble néanmoins assez probable que ces roches n'avaient pas atteint le degré de métamorphisme qu'elles montrent aujourd'hui. Néanmoins, plus on supposera ce métamorphisme avancé, moins la forme des blocs de notre grande brèche paraîtra difficile à expliquer. L'exemple de la *Nagelfluh* prouve d'ailleurs que la marmorisation n'est pas un obstacle au moulage des éléments voisins les uns sur les autres, et, l'examen des blocs impressionnés prouvant qu'ils n'ont pas été déformés intérieurement, il faut nécessairement invoquer un phénomène de dissolution pour expliquer le moulage des deux surfaces voisines l'une sur l'autre.

⁽¹⁾ *Proc.-verb.*, p. 418.

⁽²⁾ *Proc.-verb.*, p. 420.

Nous n'avons reçu cette année aucune communication au sujet du *Houiller*, si l'on excepte une donnée fournie par M. Halet sur la profondeur où ce terrain a été atteint au sondage n° 66 à Asch ⁽¹⁾.

Le JURASSIQUE a été l'objet d'un seul travail géologique. M. Jérôme ⁽²⁾, profitant des travaux de construction du vicinal d'Arlon à Martelange, nous a décrit une coupe à travers la partie inférieure du Virtonien, le Sinémurien, l'Hettangien, le Rhétien et le Trias qui repose sur le Dévonien de l'Ardenne. Deux planches accompagnent ce travail : la première (pl. C) figure un profil à peu près Nord-Sud, par Nothomb et Metzert jusqu'à Arlon; la seconde (pl. D) donne deux photographies : l'une, d'un escarpement de sables appartenant au terme *Vras* de la Carte géologique au 40 000^e (sables devenus ferrugineux par suite d'infiltrations d'origine superficielle) qui constituent le terme le plus élevé de la coupe, l'autre, d'un escarpement des sables de Metzert vers le pied de la Côte rouge. A noter l'origine dunale que l'auteur attribue aux sables virtoniens constituant le terme le plus élevé de la coupe, pour des motifs que tout le monde ne trouvera sans doute pas concluants, et la correction qu'il apporte à une indication de la Carte géologique relative au Trias : l'auteur partage, avec raison selon moi, l'avis de M. Van Werveke, qui refuse d'admettre l'extension du *Muschelkalk* jusqu'à cette longitude et range dans le Keuper le « Calcaire dolomitique et gompholite », que la Carte géologique considère comme représentant l'Étage conchylien et qu'il serait d'ailleurs difficile de distinguer des couches qui l'entourent et dont les unes ont été rangées dans le Keuper, les autres dans le Poecilien (grès bigarré), par l'auteur de la feuille Nobressart-Attert ⁽³⁾.

Un second travail, exclusivement paléontologique, est dû à M. Eug. Maillieux ⁽⁴⁾. L'auteur signale quatre variétés de *Cæloceras mucronatum*, qu'il a rencontrées dans un lot de fossiles provenant de couches de l'Aveyron : ces couches s'étendent depuis la zone à *serpentinus* jusqu'à la zone à *opalinus*.

⁽¹⁾ *Proc.-verb.*, p. 145.

⁽²⁾ *Lias moyen et inférieur et Trias des environs d'Arlon, coupe Arlon-Attert-Nothomb*. *PROC.-VERB.*, p. 206 et pl. C et D.

⁽³⁾ Peut-être n'y-a-t-il pas lieu de rendre cet auteur personnellement responsable de cette interprétation surannée, qui paraît lui avoir été imposée par la légende officielle.

⁽⁴⁾ *Remarques à propos du « Cæloceras mucronatum » d'Orb., du Toarcien de l'Aveyron*. *PROC.-VERB.*, p. 176.

Sur le CRÉTACÉ, le CÉNOZOÏQUE et le PLEISTOCÈNE SOUTERRAINS DU NORD DE LA BELGIQUE, je dois signaler d'abord les documents recueillis par notre regretté confrère, le capitaine Delvaux, et publiés par M. Halet, après revision et détermination personnelle des échantillons encore conservés ⁽¹⁾.

En second lieu, le mémoire déjà cité de M. Stainier ⁽²⁾ apporte de notables contributions à nos connaissances sur l'extension, dans le sous-sol du Brabant, de l'Yprésien, du Landénien et du Crétacé, et sur les caractères qu'y présentent ces dépôts. A noter spécialement, pour le Crétacé, l'extension, plus grande qu'on ne le croyait, de la craie blanche présentant les caractères de la craie de Grez-Doiceau, et la présence, sous cette craie, à La Hulpe, d'une dizaine de mètres de couches marneuses et marno-sableuses, que M. Stainier croit antérieures au Sénonien, sans oser fixer leur âge autrement que d'une façon très hypothétique ⁽³⁾. Comme M. Stainier, je pense que ces couches ne sont pas herviennes; mais je me permettrai de faire remarquer que, dans l'hypothèse où elles correspondraient à la glauconie de Lonzée ⁽⁴⁾, il semble bien aujourd'hui qu'on devrait les considérer non comme turoniennes, mais comme représentant la base du Sénonien inférieur ou Emschérien ⁽⁵⁾. — Pour le Tertiaire, je relèverai la découverte du faciès spécial que présente, en sous-sol, le tufeau landénien dans cette région et qui pourrait le faire confondre, à première vue, avec certaines variétés de craie ⁽⁶⁾, et l'épaisseur anormale qu'acquiert subitement l'Yprésien aux eaux de Genval ⁽⁷⁾. Ce dernier fait et plusieurs autres relevés par l'auteur me paraissent s'accorder

⁽¹⁾ *Coupes géologiques de quelques sondages profonds trouvés dans les collections de feu le capitaine E. Delvaux. MEM., p. 3.*

⁽²⁾ *Matériaux pour la connaissance de la structure géologique du Sud-Est du Brabant. PROC.-VERB., p. 68 et pl. B.*

⁽³⁾ M. Stainier pense aujourd'hui (*loc. cit.*, p. 76) que c'est à cette formation qu'il faut rattacher la couche de marne glauconifère avec gravier de base qu'il avait signalée jadis dans le puits du Séminaire de Basse-Wavre. (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XVI, p. 178) et qu'il avait considérée alors comme correspondant probablement soit à la marne hervienne, soit à la base glauconifère de la craie blanche ou même (bien que cette dernière hypothèse lui parût très peu vraisemblable) au produit de la décomposition des phyllades verts cambriens.

⁽⁴⁾ Cf. *loc. cit.*, p. 86, lignes 23 et 24.

⁽⁵⁾ A. RUTOT, *Sur l'âge de la glauconie de Lonzée. (Bull. Soc. belge de Géol., t. XIX. PROC.-VERB., p. 76.)*

⁽⁶⁾ X. STAINIER, *Matériaux, etc. Loc. cit.*, pp. 71, 72, 80, 81 et 84.

⁽⁷⁾ *Loc. cit.*, pp. 73 et 74.

assez mal avec l'hypothèse que les ablations, qui se sont produites si fréquemment, dans la région, entre le dépôt des différents étages, seraient le fait de mers en transgression, comme *semble* le croire M. Stainier ⁽¹⁾. Je considère comme indubitable, pour ma part, que ces ablations ont été principalement le fait d'eaux continentales : la région en question constituant un haut-fond où les diverses mers formaient des dépôts lors de leur maximum de transgression, mais qui, à chaque régression, était exondé avant les régions plus basses et qui a été ainsi plus exposé aux actions érosives des eaux continentales.

J'ajouterai que cette région, à laquelle je donne, dans mes leçons, le nom de plateau brabançon ⁽²⁾, appartenait, d'après moi, à la terminaison septentrionale d'une arête qui se relevait vers l'Ardenne et dont l'existence détermina, lors du retrait des mers crétacées, le tracé primitif de la Meuse et d'un autre fleuve, qui continuait, sans doute, vers le Nord le cours de la Meurthe-Moselle, par l'Alzette, la Clerf et la Salm. C'est dans ces vallées que coulèrent de nouveau les fleuves à la poursuite de la mer landénienne en régression, fleuves qui formèrent les deltas si bien étudiés par M. Rutot dans le Hainaut (Erquelines, Sud de Binche) et dans la Hesbaye (axe Landen-Tirlemont). Mais je ne puis ici qu'énoncer cette thèse, me réservant d'exposer plus tard les arguments sur lesquels je crois pouvoir l'établir. Je ferai remarquer seulement qu'elle est en relation avec le fait que la divergence des cours d'eau en Ardenne s'opère à partir de la région où l'arête orographique actuelle de l'Ardenne atteint son minimum d'altitude, fait remarquable sur lequel M. Arctowski ⁽³⁾ a attiré naguère l'attention.

Les sondages effectués en Campine ont été l'objet de communications du R. P. G. Schmitz ⁽⁴⁾ et de M. F. Halet ⁽⁵⁾. Je pense qu'il n'y

⁽¹⁾ *Loc. cit.*, p. 87 et *alibi*.

⁽²⁾ La région en question, dans sa plus grande extension, correspond à peu près au territoire que M. Gosselet a considéré hypothétiquement comme ayant formé une île pendant le Sénonien. Elle s'étend donc largement sur la région située à l'Ouest de la Senne. Mais, comme je le dirai plus loin, à partir de l'Yprésien et surtout du Panisélien, cette dernière région s'est affaissée, tandis que, après le Panisélien, le *pays de Brabant*, situé à l'Est de la Senne, s'affaissait en synclinal et recevait les eaux de la mer bruxellienne.

⁽³⁾ *Quelques mots relatifs à l'étude du relief de l'Ardenne et des directions que suivent les rivières de cette contrée.* (Bull. Soc. belge de Géol., t. XI, PROC.-VERB., pp. 118-127.)

⁽⁴⁾ *Note préliminaire sur le sondage rapide d'Asch.* PROC.-VERB., p. 137. — *Encore les morts-terrains du sondage n° 66 à Asch.* PROC.-VERB., p. 199.

⁽⁵⁾ *Les morts-terrains du sondage à sec d'Asch (n° 66).* PROC.-VERB., p. 139.

a pas lieu d'insister, pour le moment, sur la divergence d'interprétations qui s'est élevée entre ces auteurs. La question est à l'étude, et j'ai l'espoir que mon successeur pourra enregistrer la solution de ce problème, qui semble mettre en opposition les données paléontologiques avec les analogies fournies par les données lithologiques ⁽¹⁾.

Au sujet des TERRAINS CÉNOZOÏQUES OBSERVÉS EN AFFLEUREMENT, nous avons à noter d'abord le compte rendu de l'excursion dirigée par M. Mourlon aux environs de Forest, le 29 mars 1908 ⁽²⁾. Je pourrais me contenter d'une simple indication de ce compte rendu, l'excursion n'ayant eu pour but que de faire voir certains détails locaux d'une région très connue, s'il n'y avait à signaler, en premier lieu, la constatation de la stabilité des sables de l'Yprésien supérieur à Forest, qui a donné au directeur de l'excursion l'occasion de plaider chaleureusement la cause du projet de la *Jonction Nord-Midi* ⁽³⁾; en second lieu, l'échange de vues qui s'est produit sur les relations entre le Panisélien et le Bruxellien aux environs de Bruxelles. L'auteur du compte rendu, en déclarant qu'il n'y a aucune trace de Panisélien sur la rive droite de la Senne, paraît avoir perdu de vue que cet étage y a été, au contraire, observé, figuré et décrit par M. Rutot ⁽⁴⁾. M. Simoens, à la demande du directeur de l'excursion, a réédité l'explication qu'il avait proposée à la séance du 14 juin 1904 ⁽⁵⁾ et qui consiste à admettre qu'une faille a vu s'affaïsser son flanc Ouest après le dépôt du Panisélien, ce qui aurait amené l'arasement du Panisélien resté en place à l'Est de la faille; puis, après le dépôt du Bruxellien, le bord oriental se serait affaïssé à son tour, ce qui aurait amené l'arasement du Bruxellien sur le bord opposé. Je pense que cette théorie a été suffisamment

(1) Ce serait ici le lieu de rappeler les coupes levées par M. Halet et publiées par M. Mourlon des dépôts pléistocènes, landéniens et crétacés, qui recouvrent le calcaire carbonifère exploité dans le Tournaisis, coupes dont il a été question plus haut, p. 414.

(2) *Compte rendu de l'excursion géologique aux environs de Bruxelles, à l'occasion des grands déblais effectués à Forest pour la création de nouvelles avenues, le dimanche 29 mars 1908. PROC.-VERB., p. 149.*

(3) *Loc. cit.*, pp. 150-153.

(4) *Carte géologique de la Belgique au 20000^e : Feuille de Bruxelles. — Explication de la feuille de Bruxelles* (Service de la Carte géologique du Royaume, 1883), pp. 20, 21, 34, 35 (Cf. pp. 36 à 40 et pp. 100 à 102). — *Carte géologique de la Belgique au 40 000^e : Feuille Bruxelles-Saventhem.*

(5) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XVIII, PROC.-VERB., p. 151.

réfutée par M. Rutot à la séance du 19 juillet 1904 ⁽¹⁾, et les longues considérations émises par M. Simoens, à la séance du 17 janvier 1905 ⁽²⁾, ne me paraissent pas de nature à diminuer beaucoup la force de cette réfutation. Un autre membre a émis l'idée, au cours de l'excursion du 29 mars, « d'expliquer les transgressions et abrasions marines sans recourir à une cassure et à des failles dans la vallée de la Senne, mais simplement par les oscillations lentes du sol ». Un troisième a suggéré « l'idée d'une crête yprésienne, située dans la vallée de la Senne et contre laquelle seraient venus s'arrêter les sédiments des mers panisélienne et bruxellienne venant successivement et respectivement de l'Ouest et de l'Est ». Outre la difficulté de principe signalée au compte rendu, cette théorie suppose, semble-t-il, que le Bruxellien ne se soit nulle part superposé au Panisélien dans les environs de Bruxelles, ce qui est contraire aux faits constatés. Mais, si le fait de la séparation complète des territoires occupés respectivement par le Panisélien et le Bruxellien est « un fait inexistant », comme l'a fort bien fait ressortir M. Rutot dans la note précitée, il n'en reste pas moins vrai que le Panisélien, très développé dans la région située à l'Ouest de la vallée de la Senne, diminue rapidement, *même quant à la puissance totale de ses dépôts, abstraction faite de toute ablation postérieure* ⁽³⁾, lorsqu'on s'approche de cette vallée, et ne tarde pas à disparaître sur la rive Est de la rivière, tandis qu'au contraire, le Bruxellien, très développé à l'Est, n'est plus représenté sur la rive Ouest ⁽⁴⁾ que par quelques dépôts dont les caractères dénotent bien, comme l'a démontré M. Rutot ⁽⁵⁾, la proximité du littoral, et fait ensuite complètement défaut jusqu'aux collines des Flandres voisines de la frontière française. Ce fait général, qui se poursuit d'ailleurs à peu près dans la même direction au Sud du bassin hydrographique de la Senne, paraît demander une explication. Je me permettrai de profiter de l'occasion pour exposer celle que je propose, depuis nombre d'années, dans mes

(1) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XVIII, PROC.-VERB., p. 176.

(2) *Ibid.*, t. XIX, PROC.-VERB., p. 20.

(3) Ce fait est particulièrement bien établi par le sondage de Jette (*Explication de la feuille de Bruxelles*, pp. 41 et 42), parce que le Panisélien, qui ne présente qu'une épaisseur totale de 5^m80, est conservé, non seulement avec son gravier d'émersion, mais comprend, en outre, 0^m70 de glaise poldérienne recouvrant ce gravier.

(4) Voir les Cartes géologiques citées à la note 4 de la page 422 et *Explication de la feuille de Bruxelles*, pp. 53-58 et 98-99.

(5) Outre les passages indiqués à la note précédente, voir *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XVIII, PROC.-VERB., p. 179.

leçons. Du fait général en question, joint aux caractères littoraux des dépôts paniséliens et bruxelliens à proximité des limites de leurs extensions actuelles, il paraît d'abord résulter clairement que le sol se relevait assez rapidement vers l'Est lors du Panisélien et qu'au contraire, à l'âge bruxellien, la région située entre la Senne et la Geete et connue des géographes sous le nom de « pays de Brabant », formait une cuvette, suivie vers l'Ouest par un plateau, plateau d'ailleurs assez bas, puisqu'il a été immergé lors du maximum de transgression de la mer bruxellienne, comme le prouvent les délicates coquilles de *Nummulites laevigata* qu'on y trouve remaniées à la base du Laekenien (1). Je pense que la traduction théorique de ces faits s'impose. Les régions situées des deux côtés de la ligne tracée par la direction moyenne de la Senne ont eu un sort commun jusqu'à l'Yprésien. Mais, peut-être déjà pendant la durée de l'Yprésien et certainement lors du Panisélien, une flexure dirigée selon la ligne de la Senne a limité vers l'Est le bassin flamand. Après que ce bassin eut été comblé par les dépôts paniséliens, le synclinal du Brabant s'est formé, et la flexure pré-panisélienne présentant un *lieu de moindre résistance*, on comprend fort bien, me semble-t-il, que le flanc Ouest du synclinal bruxellien se soit produit à peu de distance du flanc Est du bassin panisélien. Ainsi, l'anticlinal de la Senne, qui sépare le bassin du pays de Flandre du synclinal du pays de Brabant, serait dû à deux flexures produites en des temps différents : la première devant être considérée comme la cause occasionnelle de la seconde. Je ne me souviens pas que cette théorie ait été publiée jusqu'ici, mais elle me paraît ressortir assez clairement de la simple lecture des faits.

Une note de M. Briquet : *Sur les dépôts tertiaires de la vallée de la Meuse* (2) a pour but de comparer les opinions publiées par lui en 1907 (3),

(1) La présence des *Nummulites laevigata* à test calcaire dans les graviers de la base du Laekenien, lorsque ces graviers reposent directement sur le Panisélien, comme cela s'observe dans les collines de la Flandre, paraît établir que les dépôts bruxelliens n'ont jamais été fort épais dans la région et qu'ils ne comprenaient guère que le niveau supérieur du Bruxellien. L'érosion continentale ou l'abrasion marine de dépôts de la puissance du Bruxellien du pays de Brabant aurait enlevé ou anéanti complètement ces délicates coquilles, que l'on ne rencontre d'ailleurs, en place, avec quelque abondance, que dans le niveau le plus supérieur du Bruxellien, qui n'est conservé nulle part en Belgique. Cf. ERN. VAN DEN BROECK, *A propos de l'origine des Nummulites laevigata du gravier de base du Laekenien*. BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XVI, PROC.-VERB., p. 580.

(2) PROC.-VERB., p. 23.

(3) *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXVI, pp. 23 et 203.

avec celles que M. Rutot ⁽¹⁾ a exposées la même année. M. Briquet paraît être du même avis que M. Rutot sur l'âge des sables à lignite du Limbourg néerlandais et des sables de Moll. Il conteste, au contraire, le synchronisme des amas de cailloux blancs, parmi lesquels se trouvent des cailloux oolithiques silicifiés, du plateau de Gonhir à Boncelles, avec les cailloutis analogues qui sont subordonnés aux sables à lignite pliocènes. D'après M. Briquet, les premiers seraient notablement plus jeunes que les seconds.

A la fin de l'exercice précédent, M. Lorié avait présenté à la Société un travail, qui a été publié dans le fascicule IV du tome XXI de nos *Mémoires* ⁽²⁾, concluant à l'âge pleistocène des argiles de la Campine belge et du Limbourg néerlandais (argiles de Ryckevorsel et de Tegelen). Le même fascicule contient une note de M. Clement Reid et Miss Eleanor Reid ⁽³⁾, formant complément au mémoire qu'ils venaient de publier à l'Académie des Sciences des Pays-Bas ⁽⁴⁾ sur la flore de Tegelen, et concluant à l'âge pliocène de ces dépôts. Cet avis est conforme aux conclusions tirées de la paléontologie animale de ces couches par le Dr Dubois; il est confirmé aussi par une note de M. E. T. Newton ⁽⁵⁾, qui termine le tome XXI de nos *Mémoires*. Au mois d'avril dernier, M. Lorié ⁽⁶⁾ nous a fait connaître l'analyse critique de M. Van Baren sur les travaux paléobotaniques, cités plus haut, de M. Clement et Miss Eleanor Reid. Les conclusions de M. Van Baren sont opposées à celles de ces auteurs et M. Van Baren fait savoir à M. Lorié que le Dr C. A. Weber pense, comme lui, que le temps où ont vécu les plantes dont les restes se retrouvent à Tegelen, est le Pleistocène et non le Pliocène. Dans la discussion qui a suivi la lecture de la note de M. Lorié, M. Rutot ⁽⁷⁾ a rappelé qu'il résulte des recherches publiées récemment

(1) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXI, MÉM., pp. 450 et 451. — *Sur l'âge des dépôts connus sous les noms de sable de Moll, d'argile de Campine, de cailloux de quartz blanc, d'argile d'Andenne et de sable à facies marin noté Om dans la légende de la Carte géologique de la Belgique au 40 000^e*. MÉM. IN-4^o DE L'ACAD. ROY. DE BELG., 2^e série, t. II (1908).

(2) *La stratigraphie des argiles de la Campine belge et du Limbourg néerlandais*. MÉM. du t. XXI, p. 531.

(3) *Les éléments botaniques de la détermination de l'âge des argiles à briques de Tegelen, Renver, Ryckevorsel et Raevels*. IBID., p. 583.

(4) *Verhandl. Koninkl. Acad. Wetensch. Amsterdam, Tweede Sectie, Deel XIII*, N^o 6 (1907).

(5) *Note relative à des fragments fossiles de petits vertébrés trouvés dans les dépôts pliocènes de Tegelen-sur-Meuse*. MÉM. du t. XXI, p. 591.

(6) *A propos de l'étude critique de M. J. Van Baren sur la flore et l'âge géologique des argiles du Limbourg néerlandais*. PROC.-VERB., p. 132.

(7) *Ibid.*, p. 136.

par lui ⁽¹⁾ que les sables et argiles en question et les sables blancs de Moll forment un complexe qui passe vers le bas au Poederlien, et que les sables de Moll sont recouverts par un sable marin glauconifère avec gravier à la base, qui paraît bien représenter le *vrai* Amstélien. Il pense que les données botaniques que nous possédons sur la fin du Tertiaire et le commencement du Quaternaire sont trop insuffisantes pour que l'on puisse opposer efficacement un argument tiré de la flore fossile des argiles de la Campine et du Limbourg néerlandais, aux données précises de la stratigraphie.

Pour terminer le relevé des travaux relatifs au Tertiaire, il me reste à signaler deux notes de M. M. Leriche : l'une ⁽²⁾ donnant une description succincte de nouvelles espèces de poissons de l'Éocène de la Belgique, dont l'étude détaillée paraîtra dans les *Mémoires du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique*, l'autre ⁽³⁾ annonçant la découverte, dans les « Hamstead Beds » (Oligocène inférieur) de l'île de Wight, d'un dentaire du genre *Amia*. M. Leriche résume, à cette occasion, l'histoire paléontologique du genre *Amia* depuis le Landénien, âge où ce genre a pris naissance en Europe, tandis qu'il n'apparaîtra que plus tard en Amérique, où il paraît exclusivement cantonné depuis le Miocène supérieur.

Au sujet des TERRASSES DES RIVIÈRES et des DÉPÔTS PLEISTOCÈNES ET HOLOCÈNES, je signalerai d'abord la note de M. Briquet intitulée : *La vallée de la Meuse en aval de Sittard* ⁽⁴⁾. Cette note fait suite à celle que l'auteur a publiée l'an dernier et dans laquelle il nous exposait ses idées au sujet de l'histoire de la vallée de la Meuse et de ses diverses terrasses entre Liège et Sittard ⁽⁵⁾.

La plus importante découverte que nous ayons eu à enregistrer cette année, dans les dépôts pleistocènes, est la trouvaille faite au Kattepoel (Schaerbeek) par M. Delheid, et annoncée par M. Mourlon ⁽⁶⁾ qui a

⁽¹⁾ *Sur l'âge des dépôts, etc.* (Voir plus haut, p. 425, note 1).

⁽²⁾ *Note préliminaire sur des poissons nouveaux de l'Oligocène belge.* PROC.-VERB., p. 378.

⁽³⁾ *Sur la présence du genre Amia dans les « Hamstead Beds » (Oligocène inférieur) de l'île de Wight.* PROC.-VERB., p. 121.

⁽⁴⁾ PROC.-VERB., p. 366.

⁽⁵⁾ *La vallée de la Meuse en aval de Liège.* MÉM. du tome XXI, p. 347.

⁽⁶⁾ *Sur la découverte de l'Elephas antiquus, au Kattepoel, à Schaerbeek lex-Bruzelles, dans un dépôt rapporté au Quaternaire moséen.* PROC.-VERB., p. 327.

dirigé les recherches, de plusieurs dents de la petite variété d'*Elephas antiquus* à laquelle appartient le célèbre éléphant d'Hoboken. Ces dents se trouvaient à 45 mètres au-dessus du niveau actuel de la Senne, dans un dépôt limoneux à coquilles terrestres situé entre les deux cail-loutis qui limitent le Moséen, tel que le comprend M. Rutot. M. Rutot a confirmé en séance ⁽¹⁾ la détermination, faite d'abord par M. De Pauw, de ces dents, ainsi que les détails du gisement qu'il a visité en compagnie de M. Mourlon, et qui appartient bien à son Moséen. Il a ajouté que l'éléphant d'Hoboken a été examiné par plusieurs spécialistes, qui l'ont reconnu comme appartenant, sans conteste, à la forme naine de l'*Elephas antiquus*, connue aujourd'hui sous le nom d'*Elephas trogontheri* et caractéristique ⁽²⁾, dans les régions septentrionales, du niveau inférieur du Pleistocène. La découverte de ces dents confirme donc l'âge attribué par M. Rutot aux dépôts de la terrasse de 50 à 65 mètres, sous-jacents au limon hesbayen.

Dans une autre note, M. Mourlon ⁽³⁾ a annoncé la découverte d'ossements de Mammouth à Freeren, au S.-E. de Tongres, à la cote de 119^m50 environ. Si la situation attribuée par les ouvriers à ces ossements est exacte, ils se trouvaient dans un limon non stratifié, reposant sur un limon bien stratifié par places et séparé du premier par quelques éclats de silex maestrichtiens et surtout, d'après M. Bourgoignie, par des concrétions calcaires. D'après cela, le terrain dans lequel gisaient les ossements de Mammouth serait le Brabantien.

Au procès-verbal de la séance de janvier 1908 se trouve ⁽⁴⁾, en outre, une communication faite en novembre 1907 ⁽⁵⁾ par M. Simoens sur la découverte d'ossements de Mammouth et d'autres mammifères dans les travaux du nouveau bassin à Bruges. Ces ossements paraissent provenir de la base d'un dépôt holocène, qui a comblé un ravinement creusé dans le Panisélien. Il est évident que ces ossements ont été remaniés, ce que confirme, du reste, leur aspect un peu roulé.

⁽¹⁾ PROC.-VERB., p. 332.

⁽²⁾ La dent trouvée à la base du Campinien à Laeken, quelle que soit son origine, appartenant à la grande variété d'*Elephas antiquus*. (Communication verbale de M. Rutot.)

⁽³⁾ *Découverte d'ossements de Mammouth dans le limon de Freeren, près de Tongres.* PROC.-VERB., p. 5.

⁽⁴⁾ *Découverte d'un Mammouth à Bruges.* PROC.-VERB., p. 2.

⁽⁵⁾ PROC.-VERB. du tome XXI, p. 263.

Pour terminer le relevé de nos publications de cette année, je n'ai plus à rendre compte que des travaux sur les GISEMENTS D'HOMINIDÉS ⁽¹⁾ FOSSILES et sur la QUESTION DE L'ORIGINE DE L'HUMANITÉ.

Je signalerai, en premier lieu, la *Note* de M. Eug. Maillieux *sur la faune des cavernes à ossements des environs de Couvin* ⁽²⁾. L'auteur se basant, tant sur les résultats des recherches personnelles qu'il a faites au Trou de l'Abîme ⁽³⁾, que sur les études récentes de MM. A. de Loë et Edm. Rahir ⁽⁴⁾, cherche à fixer l'âge de l'habitation de l'homme paléolithique dans trois cavernes des environs de Couvin. L'habitation de la grotte de la Roche Percée de Nismes appartiendrait aux premiers temps du Moustérien, celle de la grotte de Pétigny à une époque moins reculée du Moustérien, enfin celle du Trou de l'Abîme, à Couvin, au Solutréen.

Viennent ensuite deux travaux de M. E. de Munck, l'un ⁽⁵⁾ annonçant la découverte d'éolithes ⁽⁶⁾ à Rocourt, sous des sables qui n'ont pas fourni jusqu'ici de fossiles comme ceux de Boncelles, mais qui cependant paraissent bien du même âge; l'autre intitulé : *Les silex crétacés de la Haute-Ardenne belge et les silex crétacés et les éolithes du Hohe-Venn prussien* ⁽⁷⁾. La première partie de ce second travail concerne les Hautes-Fagnes; l'auteur annonce qu'il a cherché en vain des éolithes sur le plateau qui s'étend au Nord-Est de La Gleize et se prolonge

(1) Outre les différentes formes rapportées au genre *Homo* et le *Pithecanthropus* (peut-être aussi le « précurseur » de l'Amérique du Sud, dont l'unique *reste* connu est, si je ne me trompe, une vertèbre cervicale), que nous connaissons, soit à l'état vivant, soit par des ossements, je comprends ici, sous le terme « *Hominidés* », les animaux (raisonnables ou non) qui ne nous sont connus que par des instruments taillés ou utilisés, ou par d'autres témoins de genres d'activité qui n'existent, à l'époque actuelle, que chez l'homme. Cette dénomination a l'avantage de ne pas trancher la question de savoir si ces traces physiologiques sont des indices de l'existence de l'homme et de faire ressortir cependant l'analogie évidente qui se dégage de la similitude des opérations, seuls indices que nous possédions de l'existence de ces êtres, avec certaines opérations *aujourd'hui* propres à l'homme.

(2) PROC.-VERB., p. 48.

(3) *Fouilles au Trou de l'Abîme à Couvin (juillet 1902)*. PROC.-VERB. du t. XVII, p. 583.

(4) *Bull. des Musées royaux des Arts décoratifs et industriels*, 6^e année (1906-1907), pp. 6 et 9.

(5) *Découverte d'éolithes sous le sable tertiaire (Om) de Rocourt lez-Liège*. PROC.-VERB., p. 350.

(6) Au sujet de l'origine des éolithes, voir aussi la note de M. Rutot : *Quelques observations au sujet de l'action des torrents sur les cailloux* et la discussion qui a suivi cette communication. J'ai résumé l'une et l'autre ci-dessus, page 397.

(7) PROC.-VERB., p. 307.

jusqu'au bois de Vieille-Fagne situé sur le territoire de Sart lez-Spa. Cependant les blocs et éclats naturels de silex crétacés y sont tout aussi abondants que sur le plateau de la Baraque Michel, où les éolites ne sont pas rares. M. de Munck attribue cette différence au fait que, les blocs qui se trouvent sur le premier plateau étant caverneux et de nature grossière, leurs éclats étaient moins propres à l'utilisation que les silex de pâte plus fine et, par conséquent, plus résistants et à arêtes plus vives et plus tranchantes, du plateau de la Baraque Michel. L'auteur conclut de ce fait que, si l'animal qui a transformé les silex en éolites était un précurseur de l'homme, comme quelques auteurs ne sont pas éloignés de le croire, cet animal devait être cependant doué d'une intellectualité relativement élevée. M. de Munck me fait l'honneur de me citer au nombre de ces auteurs. Je le remercie de me donner ainsi l'occasion de m'expliquer sur cette question; je le ferai à la fin de ce discours.

Dans la seconde partie, M. de Munck nous annonce qu'il a trouvé sur le plateau, situé à 621 mètres d'altitude, qui s'étend au Sud du hameau de Neu-Attlich, sous une couche tourbeuse et reposant sur le terrain primaire, le conglomérat à silex crétacés, ainsi que des éolites en tout semblables à ceux des Hautes-Fagnes belges. Il s'étonne que les cartes géologiques de Prusse et les ouvrages parus jusqu'à ce jour ne signalent pas ce conglomérat dans le Hohe-Venn prussien. Cette dernière remarque souleva une discussion ⁽¹⁾ entre M. Renier et M. de Munck. L'intérêt de cette discussion réside moins dans le point de savoir si le gisement de silex en question a été signalé par les savants allemands, que dans la question de la nature du gisement. S'agit-il d'un résidu de la dissolution sur place de la masse crayeuse au sein de laquelle se trouvaient les concrétions siliceuses, comme le pense M. de Munck, ou bien d'un dépôt de transport, d'âge probablement tertiaire, comme paraît le croire M. Holzapfel ⁽²⁾ ?

⁽¹⁾ A. RENIER, *A propos de la communication de M. E. de Munck sur les silex crétacés du Hohe-Venn prussien*. PROC.-VERB., p. 326. — E. DE MUNCK, *Réponse à M. Renier*. PROC.-VERB., p. 363. — A. RENIER, *Exposé complémentaire des observations de M. Holzapfel*. PROC.-VERB., p. 364.

⁽²⁾ Plus récemment (séance du 19 janvier 1909, t. XXIII, *Proc.-verb.*, p. 5), M. Rutoi a exprimé l'avis que les amas de silex en question, pris en gros, constituent bien le résidu, resté sur place, de la dissolution de la craie à silex, comme le croit M. de Munck, et que les faits, d'ailleurs assez peu nets, signalés par M. Holzapfel, trouvent facilement leur explication dans des remaniements par des actions secondaires, qui ont pu se produire, d'abord, avant l'invasion de la mer aquitanienne, puis à des époques beaucoup plus récentes, postérieures au retrait de la mer poederlienne.

Il me reste à parler des deux notes de M. Rutot : *Sur la découverte d'un squelette humain au Moustier (Vézère)* ⁽¹⁾ et *Note sur l'âge de la mâchoire humaine de Mauer (Homo Heidelbergensis O. Schoetensack)* ⁽²⁾, et de l'*Essai sur les origines de l'humanité*, qui fait suite à cette seconde note.

Dans la première de ces notes, M. Rutot parle de la découverte, faite par M. Hauser, du squelette d'un jeune homme de la race de Néanderthal dans l'abri-sous-roche inférieur du Moustier. Les silex qui entouraient ce squelette dénotent le Moustérien inférieur ⁽³⁾. Depuis lors, M. Rivière a annoncé la découverte, faite antérieurement par lui dans le même gisement, d'un squelette de femme, qui n'est pas néanderthaloïde et n'accuse pas une race inférieure, et M. Schoetensack ⁽⁴⁾ a décrit la mâchoire découverte à Mauer et dont M. Rutot nous entretient dans la seconde des deux notes citées plus haut. Notre savant confrère montre, dans ce travail, que cette mâchoire, qui semble appartenir à un type très inférieur de l'humanité, est moins ancienne qu'on ne l'avait soutenu. Son gisement, dans un lit de la basse terrasse situé notablement sous la glaise moséenne, montre que l'homme de Mauer devait être d'âge mafflien, et l'examen des fossiles trouvés dans l'excavation tend à confirmer cette conclusion. C'est néanmoins le *reste* humain le plus ancien qu'on ait trouvé jusqu'ici dans l'ancien continent. Le squelette de Galley-Hill, qui appartient à un type beaucoup plus élevé, serait cependant du même âge, si son gisement était bien authentique.

Dans son *Essai sur les origines de l'humanité* ⁽⁵⁾, M. Rutot part de l'existence constatée de l'industrie éolithique *en dessous* de l'Aquitainien. Il pense que cette industrie dénote l'existence d'un « être intelligent » qui pouvait présenter encore, au point de vue morphologique, bien des caractères bestiaux, mais qui cependant, même à ce point

(1) PROC.-VERB., p. 317.

(2) MÈM., p. 417.

(3) M. Rutot termine cette note par une rapide révision des restes humains authentiques de l'ancien monde, aujourd'hui décrits, et énonce quelques conclusions. Mais comme ces questions sont reprises, avec plus de détail, dans son *Essai sur les origines de l'humanité*, je crois préférable de n'en rien dire ici, afin d'éviter les redites.

(4) OTTO SCHOETENSACK, *Der Unterkiefer des Homo Heidelbergensis aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg : Ein Beitrag zur Paläontologie des Menschen*. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann, 1908.

(5) MÈM., p. 433.

de vue, devait se rapprocher du type humain. Il remarque que l'industrie éolithique avec ses instruments nombreux, et surtout ses retouches d'utilisation et d'avivage, ne peut être la première manifestation de l'intelligence : il doit avoir existé d'abord, pense-t-il, une industrie plus primitive. De fait, cette industrie *pré-éolithique* est connue, non, il est vrai, à des époques géologiques reculées, mais dans les campements de populations australiennes qui ont disparu il y a quelques milliers d'années. S'il en est ainsi, la souche intelligente a dû prendre naissance avant l'époque où vivaient les Fagniens. M. Rutot est ainsi amené à supposer que cette souche s'est détachée de l'animalité non intelligente, vers la limite entre l'Éocène et l'Oligocène.

Mais n'est-il pas impossible, *a priori*, qu'à une époque si reculée, l'évolution naturelle ait produit un être à organisation ressemblant à celle de l'homme et déjà intelligent? L'auteur fait observer que l'organisation de l'homme est, en somme, fort rapprochée du type primitif des mammifères issus des reptiles, et qu'il existait, à la fin de l'Éocène, des mammifères bien plus éloignés de ce type primitif. M. Rutot embrasse l'opinion des paléontologistes qui pensent que ce sont les Lémuriens, dont nous constatons la présence, notamment dans la région centrale de l'Europe, dès l'Éocène inférieur, avec une lignée de descendants dans l'Éocène moyen et dans l'Éocène supérieur, « qui, par évolution, ont vraisemblablement donné naissance, vers l'Éocène supérieur, à une souche d'êtres intelligents dont s'est détachée plus tard l'humanité primitive et, plus tard encore, paraît-il, les singes ⁽¹⁾ ». Il ne voit donc aucune difficulté à admettre que la souche intelligente ait pris naissance, à cette époque, dans l'Europe centrale. Or, l'ancienneté de l'industrie éolithique dans cette région, tandis que la même industrie n'apparaît en Afrique que vers les débuts du Quaternaire, lui semble indiquer que l'Europe centrale est bien le berceau de la souche intelligente; toutefois, une certaine réserve s'impose à l'égard de l'Asie, à cause du manque de documents ⁽²⁾. Mais, si l'apparition d'une souche intelligente à une époque si reculée ne lui paraît pas offrir de difficulté, il se demande cependant si l'on peut admettre qu'une race humaine qu'il nomme « primitive ou éolithique » ait pu subsister, *au moins dans sa mentalité*, depuis l'Oligocène jusqu'il y a une soixantaine d'années, alors que tous les autres organismes ont

(1) *Loc. cit.*, p. 140.

(2) *Loc. cit.*, p. 144, note 2.

fortement évolué ⁽¹⁾. L'auteur ne nie pas l'étrangeté de la chose, mais il croit le fait établi par la persistance de l'industrie éolithique, qui reste absolument identique à elle-même, depuis l'industrie pré-aquitaine de Boncelles jusqu'à l'industrie des Tasmaniens ⁽²⁾. Il explique ce paradoxe apparent par ce que l'être doué de réflexion et pourvu de mains capables d'utiliser des instruments, de faire du feu, etc., peut s'adapter aux conditions diverses, sans se modifier matériellement ou corporellement, et il peut ainsi réagir contre les tendances de l'adaptation de l'organisme au milieu : « dès lors s'explique tout naturellement, dit-il, la fixation de la forme générale, rapidement définitive, qui caractérise l'humanité ⁽³⁾ ».

En fait, M. Rutot pense que, vers la fin de l'Éocène, l'Europe a vu se détacher des Lémuriens une race d'êtres intelligents, mais à caractères extérieurs encore à peu près bestiaux. Cette race, à industrie pré-éolithique, se serait perpétuée jusqu'à l'Oligocène moyen. A cette époque, « nous sommes certains, dit l'auteur, que... un perfectionnement évident de l'organe de la pensée avait déjà permis aux primitifs de passer du stade tout à fait rudimentaire pré-éolithique au deuxième stade dit *éolithique* et aussi d'acquérir la station droite ⁽⁴⁾ ». Mais, à partir de là, il y aurait eu une *stagnation mentale absolue* ⁽⁵⁾ jusqu'au sommet du Moséen. Cela n'exclut pas cependant « de légères modifications anatomiques ou matérielles que la puissance de l'évolution inconsciente peut avoir produites parmi les populations occupant des territoires différents, à conditions de vie différenciées ⁽⁶⁾ ». « Dès lors, ajoute M. Rutot, je ne soutiendrai naturellement pas que les Tasmaniens, qui en étaient encore, il y a soixante ans, à l'industrie purement éolithique, étaient l'exact portrait des Fagniens et des Cantaliens; ils en avaient la mentalité stagnante, mais bien certainement non la forme extérieure ni l'aspect ⁽⁷⁾. » L'auteur pense que ces modifications partielles, qui ont peu à peu amélioré l'aspect de la race éolithique jusqu'à lui donner un facies humain, ont contribué à rendre possible

⁽¹⁾ *Loc. cit.*, p. 140.

⁽²⁾ Cependant l'auteur nous déclare plus loin (*loc. cit.*, p. 160) que l'origine de la race éolithique, dont les Tasmaniens ont été les derniers représentants, s'est faite d'une manière indépendante et que son apparition doit être rapportée peut-être à une date assez avancée de l'époque moderne.

⁽³⁾ *Loc. cit.*, p. 142.

⁽⁴⁾ *Loc. cit.*, p. 143.

⁽⁵⁾ *Loc. cit.*, p. 144.

⁽⁶⁾ *Ibid.*

⁽⁷⁾ *Loc. cit.*, p. 145.

l'avènement de la race à mentalité supérieure qui apparaît au commencement du Quaternaire moyen ⁽¹⁾.

A l'aurore du Quaternaire moyen, ou Campinien, apparaît, en effet, dans l'Europe centrale ⁽²⁾, une race qui s'étend ensuite rapidement en Asie et en Afrique et dont la mentalité évolutive et transformiste contraste avec la mentalité stagnante de la race éolithique. Cette race constitue, pour M. Rutot, « la troisième et vraie série humaine » « à laquelle nous appartenons ⁽³⁾ ». L'industrie paléolithique, créée par cette race, diffère de l'industrie qui l'avait précédée par le procédé de fabrication connu sous le nom de *taille intentionnelle*, grâce auquel on fait sortir volontairement, d'un bloc informe de matière première brute, un objet de forme déterminée, plus ou moins symétrique et *pré-conçue* ⁽⁴⁾. M. Rutot pense que cette race nouvelle et l'industrie qui la caractérise ont pris naissance par *transformation sur place* ⁽⁵⁾, rien ne trahissant l'invasion de populations nouvelles : il croit, en effet, pouvoir déduire de l'étude approfondie de l'industrie mesvinienne, de l'industrie strépyienne et d'une industrie intermédiaire découverte dans le bassin de la Dordogne, qu'il n'y a pas eu de changement brusque ⁽⁶⁾. Il estime que « tout se présente comme si, vers la fin du Mesvinien, le cerveau d'un individu avait reçu le volume, la circonvolution qu'il fallait, pour que la réflexion se développe en lui ⁽⁷⁾ ». Lui et ses descendants, chez qui se serait fixée la nouvelle mentalité, seraient bientôt devenus plus habiles et plus forts que leur entourage. Aussi la race paléolithique n'a-t-elle pas tardé à prendre le dessus, d'autant plus que les paléolithiques appliquaient, à peu près uniquement, leur précieuse faculté de réflexion et d'invention à la confection d'armes de pierre. Les Éolithiques ont donc dû se retirer en des endroits peu accessibles. Toutefois, ils ont eu encore des retours offensifs, et M. Rutot attribue, tant aux rivalités des populations paléolithiques

⁽¹⁾ *Loc. cit.*, p. 159.

⁽²⁾ *Loc. cit.*, pp. 147 et suivantes.

⁽³⁾ *Loc. cit.*, p. 159.

⁽⁴⁾ *Loc. cit.*, p. 146.

⁽⁵⁾ *Loc. cit.*, p. 156. Je ne pourrais dire si M. Rutot tient que cette transformation s'est faite sur place, à la fois en Europe, en Asie et en Afrique; ou bien, s'il admet que la transformation, s'étant produite dans l'Europe centrale seulement, s'est ensuite rapidement étendue dans le reste de l'ancien monde. (Cf. *loc. cit.*, pp. 159 et 151.)

⁽⁶⁾ *Loc. cit.*, pp. 147-151.

⁽⁷⁾ *Loc. cit.*, p. 151.

entre elles, qu'à l'influence des races éolithiques, les diverses modifications qui se constatent dans l'industrie, depuis le Strépyien et le Chelléen jusqu'au Solutréen. Il arriva même, tout au début de l'époque néolithique, que les Éolithiques eurent raison des faibles Tardenoisien; et, sans l'invasion scandinave, l'Europe centrale serait sans doute habitée aujourd'hui par une race semblable à celle des Tasmaniens ⁽¹⁾.

Le relevé des ossements humains (à l'exception de ceux de l'Amérique du Sud) trouvés dans les dépôts pleistocènes ⁽²⁾ amène l'auteur à la conclusion que, pendant le Moustérien et l'Aurignacien inférieur et moyen, ont coexisté côte à côte la race inférieure de *Néanderthal* et la race supérieure dite de *Cro-Magnon*; de cette dernière seraient issues les races blanches actuelles ⁽³⁾. Il pense que la race de Cro-Magnon est celle qui pratiquait l'industrie paléolithique. La race inférieure, ou de Néanderthal, était traquée par la race supérieure pour être réduite en esclavage ou pour être mangée. L'auteur considère cette race inférieure comme la continuation directe de la race qui a fourni les éolithes trouvés depuis les dépôts oligocènes, et à laquelle appartiendrait aussi la mâchoire de Mauer.

Quant aux populations du monde australien et de l'Amérique du Sud ⁽⁴⁾, M. Rutot admet, avec le Dr Klaatsch, que les premières ont eu un développement autonome : les précurseurs pré-éolithiques de l'humanité y auraient apparu moins anciennement qu'en Europe, peut-être vers la fin du Tertiaire; le passage, relativement récent, de certaines peuplades à l'état éolithique, d'autres à une industrie rappelant le Paléolithique et le Néolithique européen, aurait été provoqué probablement par des invasions de populations néolithiques de l'Asie. — Pour l'Amérique, il nous dit simplement qu'il semble que les territoires du Sud ont été occupés par de rares populations à industrie paléolithique ancienne, mais qu'elles n'ont guère persisté, qu'il est probable que toute l'Amérique s'est trouvée déserte pendant le Paléolithique supérieur, pour être peuplée ensuite, du Nord au Sud, par un flot de population indienne à l'époque néolithique.

Je ne puis évidemment songer à examiner la valeur des arguments apportés à l'appui des nombreuses propositions énoncées dans le travail

⁽¹⁾ *Loc. cit.*, pp. 152 et 153.

⁽²⁾ *Loc. cit.*, pp. 160 et suivantes.

⁽³⁾ A. RUTOT, *Sur la découverte d'un squelette humain au Moustier (Vezère)*. PROC.-VERB., p. 319.

⁽⁴⁾ *Essai sur les origines, etc.* *Loc. cit.*, pp. 159 et 160.

de M. Rutot. Sur beaucoup de points, d'ailleurs, la compétence nécessaire me ferait défaut. Je me contenterai d'examiner brièvement la question de l'origine première que l'auteur attribue à ce qu'il nomme la « souche d'êtres intelligents » ⁽¹⁾, qui serait issue, d'après lui, vers l'Éocène supérieur, des Lémuriens de l'ancien monde et probablement de l'Europe centrale.

Peut-être ne sera-t-il pas sans quelque intérêt de mettre, d'abord, en regard des opinions émises par l'auteur, les vues quelque peu différentes soutenues sur le même sujet par le savant paléontologiste argentin Florentino Ameghino ⁽²⁾. Ce dernier refuse d'admettre que les singes et l'homme puissent dériver des Lémuriens que l'on trouve dans l'Éocène et dans l'Oligocène de l'ancien continent : tous ces Lémuriens étant, suivant son expression, dans le « procès d'évolution vers la bestialisation ». Par contre, dans des couches de la Patagonie, que M. Ameghino considère comme éocènes (formations *colpodonéenne* et *santacruzéenne* appartenant à la *Série patagonienne*), on trouve des débris d'un groupe de Primates non grimpeurs, à station bipède érecte ou tout au moins semi-érecte, les *Homunculidés*, qui, par l'ensemble de leurs caractères, se rapprocheraient plus de l'homme que les singes anthropomorphes eux-mêmes. Des Homunculidés seraient issus les *Hominidés* primitifs, qui, par un « procès vers l'humanisation », auraient conduit à la forme humaine, tandis qu'un « procès évolutif vers la bestialisation » en faisait dériver les Anthropomorphes. M. Fl. Ameghino considère, en outre, comme absolument impossible d'admettre que, non seulement le *Pithecanthropus*, mais même la race de Néanderthal (*Homo primigenius*), puissent se trouver dans la ligne ancestrale de l'*Homo sapiens*. Ces types représentent, d'après lui, des races dégradées ; ou, pour employer ses propres termes : « les caractères du crâne de Néanderthal ne sont pas ceux d'un être en voie d'humanisation, sinon (c'est-à-dire : *mais au contraire*) ceux d'un homme qui a pris le chemin de la bestialisation ⁽³⁾ ». Il invoque à l'appui de cette dernière conclusion l'autorité du Prof^r Senet ⁽⁴⁾.

Ces divergences d'opinions montrent à elles seules combien la

⁽¹⁾ *Loc. cit.*, p. 440.

⁽²⁾ FLORENTINO AMEGHINO, *Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie*. ANALES DEL MUSEO NACIONAL DE BUENOS AIRES, sér. III, t. VIII (1906), pp. 424-452.

⁽³⁾ *Loc. cit.*, pp. 443 et 444.

⁽⁴⁾ RODOLPHE SENET, *Questions d'anthropogénie*. ARCHIVOS DE PEDAGOGIA Y CIENCIAS AFINES, n° 3, 1906.

question scientifique de l'origine de l'homme est encore obscure. Le titre même de l'*Essai* de M. Rutot indique bien d'ailleurs que lui-même n'entend pas présenter une solution définitive du problème; et nous savons tous que, si notre savant confrère a l'habitude de poursuivre ses idées avec beaucoup d'ardeur, il a toujours été le premier — et ce n'est pas le moindre honneur de sa brillante carrière scientifique — à les abandonner ou à les modifier, aussitôt que les faits lui ont semblé y contredire.

Jetons donc un coup d'œil sur les faits.

Je pense — et je crois être d'accord sur ce point avec M. Rutot. — qu'il est impossible d'admettre, comme beaucoup d'auteurs l'ont fait pendant longtemps, que l'humanité dérive des singes tels que nous les connaissons aujourd'hui, et spécialement des singes anthropomorphes. Sans doute, par leur dentition ⁽¹⁾, par le développement et l'organisation de leur cerveau, par la forme et la constitution de leur thorax et les relations du cœur avec les poumons, par la constitution du bassin, par l'absence de queue et par beaucoup d'autres détails de leur organisation, les Anthropomorphes sont, parmi les animaux actuels, ceux qui se rapprochent le plus de l'homme. Mais, pour nous en tenir à une seule raison, qui, à mon avis, est tout à fait péremptoire, la main postérieure des singes, et spécialement celle des Anthropomorphes, bien qu'on y trouve les mêmes parties et notamment les mêmes muscles que dans le pied humain, représente un état d'évolution plus avancé que le pied de l'homme, et elle a évolué dans une direction toute différente. Les modes d'implantation du pouce et du gros orteil sont particulièrement frappants sous ce rapport. Il semble spécialement impossible d'admettre que la marche bimane, que pratiquent parfois les Anthropomorphes, ait pu passer à la marche bipède de l'homme. L'homme marche sur le talon et sur la face plantaire des orteils, et tout spécialement sur l'articulation métatarso-phalangienne et sur la seconde phalange du gros orteil; les Anthropomorphes, dans leur marche bimane, s'appuient sur le côté externe de la main postérieure ou sur la face dorsale des doigts, le pouce restant inactif et, le plus souvent, ne touchant même pas le sol; et cela tient à une torsion des os du tarse, qui n'est certainement pas primitive. De son côté, le rôle prépondérant du gros orteil dans la marche bipède de l'homme tient, non seulement au

(1) Si l'on excepte, bien entendu, l'énorme développement de la canine et les modifications qui découlent de ce développement.

grand développement en épaisseur du métatarsien et des phalanges et à la longueur relativement grande du métatarsien du gros orteil, mais aussi au mode d'articulation de ce métatarsien avec le tarse, mode auquel ne pourrait être ramenée l'articulation correspondante des Anthropomorphes. Si les Anthropomorphes s'adaptaient à marcher normalement sur leurs extrémités postérieures, ils le feraient en perfectionnant le mode de marche bimanue qu'ils pratiquent péniblement de nos jours, et non en passant au mode de station et de procession bipède, tel qu'il est réalisé chez l'homme. Admettre que la main postérieure d'un de nos singes, et tout spécialement des Anthropomorphes, s'est transformée en pied humain, ou, d'une façon plus générale, qu'un animal grimpeur à la façon des singes s'est transformé en homme, serait donc contraire aux lois de l'évolution, telles que les établissent les faits connus.

Il résulte de là que, dans l'hypothèse — non encore scientifiquement prouvée, mais contre laquelle on ne peut formuler, à mon avis, aucune objection démonstrative d'ordre philosophique — que l'humanité serait dérivée d'animaux dénués de raison, il faudrait remonter beaucoup plus haut pour chercher la souche de l'humanité. Si nous bornons nos investigations aux animaux ayant une organisation analogue aux formes vivantes et si nous y joignons les restes fossiles connus dans l'ancien monde, il semble bien que nous devions remonter jusqu'aux Lémuriens et à des Lémuriens très primitifs; car nos Lémuriens actuels présentent, notamment en ce qui concerne les extrémités postérieures, des caractères déjà trop spécialisés.

Peut-être certains Lémuriens de l'Éocène de l'Europe pourraient-ils répondre à ce desideratum. Mais pourrait-on admettre que les Lémuriens de l'Éocène supérieur ont engendré immédiatement, *et cela par la voie de l'évolution naturelle telle que nous la connaissons* ⁽¹⁾, ces êtres à

(1) Je dis *par la voie de l'évolution naturelle* TELLE QUE NOUS LA CONNAISSONS, parce qu'à mon avis, on ne doit pas rejeter *a priori* l'hypothèse suivant laquelle le Créateur, pour des raisons appartenant à l'ordre moral, et sans sortir pour cela de l'activité propre à la Cause Première, aurait accéléré l'exercice des forces évolutives qui se trouvent dans la nature organisée, de façon à ce que, *par l'effet de la virtualité latente dans l'organisme* et, par conséquent, *par la voie d'une véritable évolution organique*, mais se manifestant d'une façon spéciale, le premier homme ait apparu plus vite et à un état plus parfait que ne l'exigeait l'exercice de cette virtualité abandonnée à elle-même. Mais, même dans cette hypothèse, il semble improbable (non parce que la chose serait physiquement impossible, mais parce qu'on n'en voit pas de motif suffisant) que cette intervention ait choisi, comme point de départ, un organisme aussi éloigné de l'homme que l'est un Lémurien.

industrie éolithique ou pré-éolithique que M. Rutot nous dépeint comme des êtres intelligents? Et je pense bien qu'il entend signifier par là des êtres à mentalité supérieure à celle que nous connaissons chez les autres animaux que l'homme; ou, comme le dit M. de Munck, des animaux « doués d'une intellectualité bien plus élevée que n'importe quel singe le mieux éduqué par les soins de l'homme, à notre époque ⁽¹⁾ ».

Les Lémuriens actuels ont une mentalité bornée, bien plus bornée que celle des singes et surtout des singes supérieurs : ce qui est en rapport avec le développement relativement faible et l'organisation moins compliquée de leur cerveau, dont les hémisphères ne recouvrent pas le cervelet en arrière, et s'atténuent fortement en se terminant en pointe en avant. La petitesse relative de la boîte crânienne, ses relations avec les os de la face, la position reculée en avant des orbites et leur large communication avec les fosses temporales impriment sur le crâne des Lémuriens la marque de cette infériorité. — Cette mentalité bornée était-elle aussi le partage des Lémuriens éocènes? — Les crânes que nous connaissons ne laissent guère de doute à cet égard, surtout pour ceux de l'ancien monde ⁽²⁾. Si donc on peut admettre que les Lémuriens éocènes ont donné naissance à une souche qui est parvenue, par la voie de l'évolution naturelle telle que nous la connaissons, à un degré relativement élevé de mentalité, il semble qu'il ait fallu, pour cela, un temps même géologiquement très long. — M. Rutot remarque que l'homme, par la plupart de ses caractères, se présente comme un type relativement peu évolué. Cela est vrai; mais il faut excepter le développement cérébral et tout ce qui est lié à ce développement. En d'autres termes, c'est précisément par la partie de l'organisme qui est le plus immédiatement en rapport avec la mentalité, que l'homme, et même l'« être intelligent » que M. Rutot suppose apparu vers les limites de l'Éocène et de l'Oligocène, s'éloigne le plus du type primitif et s'éloigne spécialement des Lémuriens, y compris les Lémuriens fossiles.

L'apparition à l'époque oligocène, par voie d'évolution naturelle, sinon de véritables êtres humains, du moins d'êtres à mentalité

(1) *Bull. de la Soc. belge de Géol.*, t. XXII, PROC.-VERB., pp. 308 et 309.

(2) Les *Anaptomorphus* de l'Éocène de l'Amérique du Nord, tout en ayant une boîte crânienne relativement plus développée que celle des autres Lémuriens fossiles, ne paraissent pas dépasser sous ce rapport certains Lémuriens actuels et ne font que se rapprocher des singes inférieurs.

animale relativement élevée, semblerait beaucoup plus probable *a priori*, si l'on admettait l'hypothèse de Fl. Ameghino sur l'origine des Hominidés, en plaçant seulement à un âge plus reculé la migration de la souche de ces derniers vers l'ancien monde et l'Europe. Mais les Homunculidés ⁽¹⁾ ne figurent pas jusqu'ici parmi les fossiles connus de l'ancien monde; on n'y connaît pas davantage les intermédiaires entre les Homunculidés et les représentants du genre *Homo*; de plus, l'âge éocène du Patagonien est fortement battu en brèche ⁽²⁾, la tendance générale étant de lui attribuer un âge correspondant à l'Oligocène supérieur et au Miocène inférieur: le Santacruzéen, qui occupe le sommet de la série et où se rencontre le genre *Homunculus*, serait donc miocène. Enfin, si les Homunculidés ont un crâne à certains points de vue plus humain que celui des Anthropomorphes, il en est de même de plusieurs singes actuels du nouveau continent: quelques-uns de ces singes l'emportent même sur l'homme européen par le poids de leur cerveau rapporté au poids total du corps; mais leur cerveau est lisse, ou à peu près, et leur mentalité est inférieure à celle des singes de l'ancien monde. Il est donc prudent d'observer tout au moins une certaine défiance à l'égard de la théorie, quelque attrayante qu'elle puisse paraître en elle-même, du savant directeur du Musée National de Buenos-Ayres.

Mais, du moment où l'on rejette cette théorie, on est bien forcé d'avouer que les chaînons intermédiaires entre des Lémuriens très peu différenciés, et peut-être entre les Monodelphes les plus primitifs, et les premiers types appartenant au genre *Homo*, nous font encore défaut. — Et, en tout cas, comme je l'ai dit plus haut, il paraît absolument impossible ⁽³⁾ que les Lémuriens éocènes puissent être considérés comme des ancêtres relativement proches d'animaux à mentalité humaine, même très rudimentaire. Pourraient-ils être considérés

(1) M. Ameghino admet que cette migration eut lieu pendant l'Oligocène supérieur ou le Miocène inférieur et que la souche qui a émigré appartenait déjà aux Hominidés. En appliquant ses idées à l'hypothèse d'une migration de date plus ancienne, il faudrait admettre que les émigrants étaient encore sous la forme d'Homunculidés.

(2) On peut voir le résumé des objections aux théories de M. Ameghino sur l'âge des dépôts sédimentaires de la Patagonie dans la *Revue critique de Paléozoologie*, XI^e année, pp. 65 et suivantes (avril 1907). Voir aussi sur l'âge de ces couches: *Neues Jahrbuch für Min., Geol. und Pal.*, Beilage Bd X (1895), pp. 533 et suivantes, et Beilage Bd XXI (1905), pp. 98 et suivantes.

(3) Sauf la réserve expliquée note 1 de la page 437, réserve que nous avons d'ailleurs considérée comme peu recevable en l'espèce.

comme ayant engendré immédiatement les animaux à industrie éolithique de l'Oligocène, dans l'hypothèse où ces animaux ne seraient pas des hommes? La question paraît difficile à trancher *a priori*. Si on la résout affirmativement, il faudra concéder, contrairement à l'opinion de M. de Munck, que l'utilisation des éolithes n'exige qu'une mentalité animale assez peu développée.

Mais les animaux qui ont utilisé les éolithes (à supposer — ce que je suis de plus en plus tenté d'admettre — que les éolithes ont été réellement utilisés), ces animaux, dis-je, sont-ils nécessairement des hommes? — M. Rutot a fort bien distingué entre les caractères morphologiques et la mentalité. Laisant de côté les caractères morphologiques, dont plusieurs ont pu varier sans exercer sur la mentalité une influence bien considérable, tenons-nous-en, pour le moment, à la mentalité. En d'autres termes, distinguant entre l'homme considéré au point de vue de la classification morphologique et l'homme considéré au point de vue philosophique, demandons-nous : *l'animal à industrie éolithique était-il nécessairement un animal raisonnable?*

Si je ne dis pas un animal *intelligent*, c'est parce que le mot « intelligence » est souvent pris aujourd'hui dans un sens beaucoup plus large qu'autrefois. On parle couramment de *l'intelligence des bêtes* : de sorte que, non seulement dans le langage vulgaire, mais même dans le langage des naturalistes, le terme « intelligent » ne peut plus être pris comme distinguant l'homme des autres animaux. Cette confusion ⁽¹⁾ n'est certainement pas de nature à rendre le langage plus

(1) Le premier auteur à qui il faut attribuer, dans les temps modernes, la responsabilité de cette confusion est Descartes. Un spiritualisme exagéré amena Descartes à confondre, sous le nom de *pensée*, toutes les opérations de la connaissance, et à considérer la sensation et tous les actes de la vie sensitive comme ayant leur siège dans l'âme spirituelle et non dans le corps animé par l'âme. Le corps de l'homme n'est pour lui qu'un mécanisme, que l'âme fait jouer comme un instrument. Quant aux bêtes, Descartes leur dénie même la sensation et en fait de simples automates, savamment construits par le divin Artiste. Cette dernière erreur était trop contraire à l'évidence des faits, pour entraîner de nombreuses convictions. Néanmoins, même parmi ceux qui ne suivirent pas Descartes jusqu'au bout, il y eut et il y a encore bon nombre d'esprits qui ont subi son influence et qui cherchent à diminuer, le plus possible, les facultés des bêtes, dans le but de faire mieux ressortir leur différence avec l'homme.

Une erreur entraîne souvent à sa suite l'erreur opposée : une fois les bases de la vérité ébranlées dans les esprits, il est aussi naturel de dévier à droite qu'à gauche. Tout le monde sait comment la lecture des œuvres philosophiques de Descartes

clair; mais il ne s'agit, au fond, que d'une question de mots : les anciens philosophes, qui refusaient à bon droit l'intelligence aux bêtes, leur attribuaient, ou du moins attribuaient aux animaux supérieurs, ce que l'on nomme *en fait* aujourd'hui l'intelligence des bêtes, tout en lui donnant un autre nom ⁽¹⁾. Outre les sens extérieurs, ils accordaient, en effet, aux animaux supérieurs des facultés cognitives d'un ordre plus élevé : d'abord, le *sens commun*, sorte de conscience sensible par laquelle l'animal perçoit qu'il sent, compare ses sensations entre elles et rapporte au même objet les diverses sensations que cet objet produit sur ses différents sens; en second lieu, l'*imagination*, qui reproduit

détourna Locke de la philosophie scolastique et comment, plus tard, par un excès contraire à celui de Descartes, il en vint à se demander si Dieu n'a point donné à quelque amas de matière, disposée comme il le trouve à propos, la faculté de penser. Du moment où, sous l'influence de Descartes, on eut méconnu le caractère distinctif, si nettement formulé par Aristote, de la pensée, qui, *concevant les notions universelles*, ne peut avoir pour *siège* un organe matériel, tandis qu'au contraire les actes de la connaissance sensible et, en général, tous les actes de la vie sensitive doivent avoir pour siège le corps animé, il était nécessaire que ceux qui n'exagéraient pas la différence entre l'homme et les animaux exagérassent leur ressemblance. Ce nouvel excès se présenta sous deux formes : les uns, admettant, avec Descartes, que le siège des facultés sensitives est l'âme, et non le corps animé par l'âme, mais voyant clairement que les facultés sensitives et des facultés sensitives très élevées se rencontrent chez des animaux distincts de l'homme, attribuèrent, à l'exemple de Platon, une sorte de spiritualité à l'âme des bêtes; d'autres, reconnaissant, par le témoignage de leur conscience et par des preuves scientifiques du même genre que celles qu'employait déjà Aristote, que les actes des facultés sensitives, même supérieures, sont des actes du corps, étendirent cette conclusion aux opérations de la raison et firent du cerveau, non seulement l'instrument, mais le siège des facultés et des opérations rationnelles.

(1) On exprime souvent aujourd'hui la différence entre l'homme et les autres animaux, en disant : l'homme a l'intelligence, la bête n'a que l'instinct. Cette formule, chère à ceux qui cherchent à diminuer outre mesure la différence qui sépare l'homme de la bête, a le double inconvénient d'être fort vague et de ne rien définir en ce qui regarde les facultés des bêtes. En effet, un instinct n'est pas une faculté : c'est une *habitude*, tout au moins au sens philosophique de ce terme, car cette habitude est le plus souvent congénitale; mais elle peut être aussi acquise par l'expérience ou par l'éducation, et elle est alors une habitude, même dans le sens vulgaire du mot. Or, une habitude suppose une faculté qu'elle détermine, ou, si l'on préfère, qu'elle dispose d'une façon déterminée. Et, si nous parcourons les différentes dispositions qui méritent le nom d'instinct, nous verrons que, chez l'homme aussi bien que chez les autres animaux, il y a des instincts absolument aveugles, qui n'éveillent chez celui qui agit sous leur impulsion aucune espèce de connaissance; mais il y a aussi des instincts très clairvoyants; et, chez l'homme, à côté d'instincts qui affectent les facultés sensitives ou purement animales, il y a aussi des instincts intellectuels : telle, par exemple, la propension naturelle pour telle ou telle espèce d'étude.

l'image des objets antérieurement perçus et des sensations qu'ils ont provoquées. En troisième lieu, vient la faculté sensible la plus élevée, celle qui ressemble le plus à la raison et qui correspond le mieux à ce que l'on nomme aujourd'hui l'« intelligence des bêtes » : c'est la *faculté estimative*, qui permet à l'animal de percevoir et de distinguer certaines notions concrètes, mais que les sens ne peuvent cependant fournir directement, comme l'utilité ou la nocivité d'un objet ou d'un acte (1). Enfin, la *mémoire*, qui conserve les notions perçues par la faculté estimative et les fait revivre à l'occasion, en rappelant, par exemple, ce qui a été utile ou avantageux, et qui perçoit aussi la notion concrète du passé, puisque c'est en tant que passé qu'un fait est l'objet propre de la mémoire (2).

Quelle est donc, au point de vue mental, la différence entre l'homme et les autres animaux ?

L'homme est un animal raisonnable et il n'est pas autre chose que

(1) « Si l'animal, dit saint Thomas d'Aquin (*Somme théol.*, 1^{re} p., q. LXXVIII, a. 4), n'était mû que par ce qui est agréable ou désagréable aux sens, il ne serait pas nécessaire d'admettre que l'animal a la perception d'autre chose que des qualités qui tombent sous les sens et qui leur plaisent ou leur répugnent. Mais l'animal a besoin de chercher ou de fuir certaines choses, non seulement parce qu'elles produisent en lui des sensations agréables ou désagréables, mais encore parce qu'elles peuvent lui être commodes ou utiles, ou nuisibles, sous d'autres rapports. C'est ainsi que la brebis fuit à la vue du loup qui s'approche, non parce que la couleur ou la forme extérieure du loup lui répugne, mais parce qu'elle reconnaît en lui son ennemi naturel. De même, l'oiseau ramasse de la paille, non parce qu'elle flatte ses sens, mais parce qu'elle lui sert à faire son nid. Il est donc nécessaire que l'animal perçoive ces notions (*intentiones*), que les sens extérieurs ne perçoivent pas, et il faut pour leur perception un principe distinct (c'est-à-dire une faculté distincte), puisque la perception des qualités sensibles provient des modifications produites sur les organes des sens, ce qui n'est pas le cas pour la perception de ces notions. »

(2) Les anciens philosophes reconnaissaient l'existence de ces différentes facultés cognitives chez l'homme comme chez les autres animaux : chez lui aussi, elles ont pour sujet le cerveau ; mais leur relation intime avec la raison donne à l'opération de plusieurs d'entre elles une perfection spéciale, qui a valu notamment à la faculté estimative de l'homme le nom spécial de *faculté cogitative*. Et comme la raison n'opère jamais sans elles, la conscience ne distingue pas à première vue leurs actes de ceux de l'intelligence proprement dite. De toutes les facultés cognitives, il n'y a que l'intellect (*νοῦς*) qui n'ait pas d'organe, parce qu'il conçoit les universaux (ARISTOTE, *De l'Âme*, livre III, chapitres III et IV ; *alias*, livre III et livre IV, chapitre I), et cette faculté est propre à l'homme.

cela (1). Un animal raisonnable est un animal qui, lorsqu'il est arrivé au plein épanouissement de ses facultés et placé dans les conditions normales, est capable de raisonner. Or le raisonnement se fait en comparant entre eux deux ou plusieurs jugements ou propositions, et, dans tout jugement ou proposition, il y a au moins un terme qui exprime une notion abstraite ou, pour employer le mot propre, une « notion universelle ». D'où il résulte que ce qui caractérise essentiellement l'animal raisonnable, c'est la faculté de concevoir des notions abstraites ou universelles, de formuler des jugements en affirmant ces notions abstraites de sujets abstraits ou concrets et de déduire des conclusions de la comparaison de plusieurs propositions entre elles.

Et, de fait, comment distinguons-nous, au point de vue mental, l'homme des autres animaux?

Les animaux connaissent; ils ont des appétits, et, pour les satisfaire, ils ont recours à des moyens appropriés, parfois à des ruses très perfectionnées (2). Ils ont des sentiments: les anciens, à la suite d'Aristote (3), leur reconnaissent, avec raison je pense, les mêmes passions qu'à l'homme (4). Mais tout cela porte chez eux sur des objets concrets.

(1) Je ne pense pas que cette proposition trouve aujourd'hui beaucoup de contradicteurs parmi ceux qui étudient, sans esprit préconçu, la nature de l'homme. Mais, pour éviter à certain correspondant anonyme, qui se dit membre de notre Société, des frais de poste inutiles, je lui apprendrai que tel est aussi le sens *formel* de la définition dogmatique du Concile de Vienne, portée contre le spiritualisme exagéré de Pierre-Jean Olive. Je tiens à la disposition de ceux de nos confrères que la chose pourrait intéresser, l'opuscule que j'ai publié jadis sur ce sujet.

(2) Si l'on veut se donner la peine de parcourir, par exemple, le chapitre I du livre IX de l'*Histoire des animaux* d'Aristote, ou le livre VIII du *De Animalibus* d'Albert le Grand, on s'apercevra que les anciens étaient plutôt portés à exagérer qu'à atténuer les preuves de la sagacité des animaux. Néanmoins, Albert le Grand prouve facilement, à la fin de ce livre (Tract. VI), que les faits de ce genre ne supposent nullement l'intelligence, parce qu'ils ne comportent pas l'appréhension de notions universelles. De même, Aristote avait eu soin de déclarer, au commencement du livre VIII de l'ouvrage cité, qu'il n'y a chez les autres animaux que des similitudes avec la prudence de l'entendement (τῆς περὶ τὴν διάνοιαν συνέσεως ἔνεστιν ἐν πολλοῖς αὐτῶν ὁμοιότητες).

(3) Voir notamment l'*Histoire des animaux*, livre IX, chapitre I. Toutes ces passions ou affections sensibles ont leur siège dans le corps animé (ARISTOTE, *De l'Âme*, livre I, chapitre I *et alibi*), chez l'homme aussi bien que chez les autres animaux.

(4) Il s'agit, cela va sans dire, des passions considérées en elles-mêmes et, dirai-je, selon la nature générique de chacune d'elles, et non des objets spéciaux sur lesquels peut porter chaque passion. Les passions étant mises en mouvement par la *faculté estimative* et cette faculté étant chez l'homme en relation étroite avec la raison (d'où

— Nous pouvons communiquer avec eux : leur donner des ordres, auxquels ils obéissent, mais l'objet de ces ordres est toujours concret ; — leur manifester nos sentiments de mécontentement, de satisfaction, d'affection, et leur inspirer, par là, la crainte ou la colère, le contentement, la tendresse, le dévouement. Ils parviennent aussi à nous manifester leurs impressions, leurs sentiments, leurs désirs. Mais, encore une fois, tout cela porte toujours sur des objets concrets. — S'ils avaient la faculté de concevoir des notions abstraites, nous parviendrions aussi à leur communiquer les nôtres, à raisonner avec eux, à leur enseigner tout au moins des rudiments de mathématique et de philosophie ; — bien plus facilement qu'à ces êtres humains, privés de la vue, de l'ouïe et de la parole, et qui ont pu cependant, grâce à des soins dévoués, acquérir des connaissances si variées et si complètes (1).

son nom spécial de *faculté cognitive*), il est clair que les passions humaines peuvent se porter vers des objets beaucoup plus nobles, que les passions des autres animaux. Pour la même raison, l'acte de la volonté intellectuelle est toujours accompagné chez l'homme (quoique dans une mesure très variable suivant les cas) du mouvement des passions sensibles. Aussi dans tout acte mental *complet*, tel que le perçoit la conscience, que cet acte soit cognitif ou appétitif, y a-t-il toujours à distinguer l'opération de la connaissance ou de la volonté rationnelle, qui perçoit des notions abstraites ou est attirée par des *genres de bonté* qui ne peuvent se percevoir que par des abstractions, et l'acte de la faculté sensible ou corporelle, qui fournit la matière et sert d'instrument à la faculté abstraite, qui opère sous sa direction (telle la cognitive ou la mémoire) ou qui tend vers le même objet, mais représenté d'une manière sensible ou imaginative, et estimé *bon* par la cognitive. Mais cette distinction entre l'élément corporel et l'élément spirituel, qui entrent dans chacun de nos actes mentaux *pris dans leur complexité*, notre conscience ne l'aperçoit pas de prime abord. Il faut un examen attentif pour nous faire constater que chacun de ces actes complexes porte à la fois sur une notion abstraite et sur une représentation imaginative, et le raisonnement nous renseigne ensuite sur le caractère spirituel ou corporel de chacun de ces éléments.

(1) L'exemple le plus remarquable de ce genre est peut-être celui de la jeune Américaine Helen Keller, qui, bien que devenue sourde et aveugle à l'âge de 19 mois, parvint cependant à acquérir une éducation intellectuelle extrêmement développée et à passer avec succès des examens universitaires. D'après le témoignage de son institutrice, Miss Sullivan, elle serait arrivée d'elle-même, et sans qu'on lui en eût jamais parlé, à se demander, à l'âge de 8 ans : « D'où suis-je venue ? Où irai-je quand je mourrai ? » et aurait reconnu la nécessité d'admettre un pouvoir supérieur, auteur de toute chose, dont elle demanda le nom. Dès son enfance, elle donna des preuves d'une touchante charité, surtout pour venir en aide aux infortunés privés, comme elle, de la lumière. — Son autobiographie, écrite avec un goût littéraire qui l'emporte de beaucoup sur celui de son institutrice, dénote un remarquable esprit d'observation, une grande délicatesse de pensée et de sentiment et, ce qui étonne davantage chez une personne privée de la vue et de l'ouïe, un sens profond des beautés de la nature. Il

Aussi, les Anthropoïdes, qui avaient été pris d'abord pour des hommes sauvages, ne sont-ils aujourd'hui considérés comme des bêtes, que parce que l'on a constaté l'impossibilité d'engager avec eux une conversation intellectuelle. — Quant aux êtres qui ont disparu et que nous ne connaissons que par leurs œuvres, nous ne pouvons reconnaître *avec certitude* qu'ils avaient la mentalité humaine, si ces œuvres ne portent le cachet de l'abstraction intellectuelle.

Cela posé, je demande : l'utilisation de fragments de pierre, pour frapper, scier, gratter, etc., la retouche d'accommodation, ou même d'utilisation et d'avivage, l'usage même du feu dénotent-ils nécessairement la faculté d'abstraire et de raisonner? — Je ne le pense pas; car je ne vois, dans tout cela, rien qui exige l'existence de notions abstraites. — Ce qui ne veut pas dire qu'un homme capable de raisonner, qu'un homme *même très intelligent*, ne puisse pas se contenter, faute de mieux ou parce que cela suffit à ses besoins, de ces sortes d'instruments.

La perfection d'une industrie (1) ne peut servir que *de mesure minima, et non de mesure adéquate*, à la mentalité d'un individu, ou même d'une population. Notre industrie moderne est certainement incomparablement supérieure à celle des Grecs. Et cependant les Grecs sont restés nos maîtres, pour les beaux-arts, la littérature et la philosophie, productions les plus élevées de l'esprit humain; et je ne pense pas qu'il existe, parmi nos contemporains, un esprit à la fois aussi profond et aussi universel qu'Aristote.

L'identité de l'industrie des Tasmaniens, qui étaient des hommes, à mentalité inférieure, sans doute, mais néanmoins de véritables

faut lire aussi cette autobiographie et le supplément qui l'accompagne, pour se rendre compte de la force de volonté et de la persévérance qu'il a fallu à Helen Keller pour arriver au degré de culture intellectuelle qu'elle a atteint, malgré les obstacles, sans cesse renaissants, que lui créaient ses infirmités. Et, sans aller jusqu'à soutenir, avec Mark Twain, que les deux types les plus intéressants du XIX^e siècle sont Napoléon et Helen Keller, il est permis d'estimer que l'étude attentive du développement intellectuel et moral de cette jeune fille présente un très grand intérêt, au point de vue psychologique. — Voir : *The Story of my life*, by HELEN KELLER, with *Her Letters* (1887-1901) and *A supplementary account of her education, including passages from the reports and letters of her teacher, Anne Mansfield Sullivan*, by JOHN ALBERT MACY. London, Hodder et Stoughton.

(1) La transformation si radicale de l'industrie, par suite de l'utilisation de la force expansive de la vapeur, n'a été accompagnée de la production d'aucune nouvelle race. Il faut en dire autant de l'emploi de l'électricité ou de l'explosion qui accompagne la combustion des gaz.

hommes, ne prouve pas, à mon avis, que les animaux qui ont utilisé les éolithes de Boncelles avaient également une mentalité humaine; mais il peut se faire qu'ils l'aient eue, aussi bien que les Tasmaniens; il peut se faire aussi qu'ils aient eu une mentalité supérieure à celle des Tasmaniens. Le même acte peut être posé par un animal dépourvu de raison et par un animal raisonnable, et, d'autre part, l'industrie d'un animal raisonnable n'épuise pas nécessairement toutes les ressources de sa mentalité, même de sa mentalité industrielle. — Je puis casser une noisette avec mes dents, comme le fait un singe. Je puis aussi me servir d'un casse-noix, ce que ne fait pas le singe, ou, du moins, le singe ne fabrique pas de casse-noix. Mais je crois que l'homme a été homme avant l'invention des casse-noix.

Rapport du Trésorier.

M. le Trésorier dépose les comptes de l'exercice 1907 et le compte provisoire de 1908.

Situation financière de l'exercice 1907 (clôture).

Recettes.

Cotisations et entrées	fr.	5,685	»
Membre à perpétuité		400	»
Ministère du Travail (Bibliothèque		300	»
Subside de la province de Brabant		1,000	»
— — de Hainaut		500	»
— de la ville d'Anvers		500	»
— de l'État belge.		1,000	»
Abonnements aux publications et ventes des Bulletins		1,431	47
Intérêts des garanties inaliénables		440	»
Intérêts sur dépôts		254	65
		Fr	11,511 12
Subside de l'État belge récupéré pour l'exercice 1904		1,000	»
Déficit à reporter à l'exercice 1908		1,402	46
TOTAL fr.		13,913	58

Dépenses.

Bulletin (tome XXI).	fr.	6,531 49
Affranchissement et distributions		645 25
Planches, dessins, clichés.		1,271 30
Convocations aux séances.		324 72
Frais de bureau.		469 51
Frais de bureau (service de la Bibliothèque)		123 44
Traitement et indemnités.		1,253 »
Frais d'excursion		56 43
Abonnements, livres, cartes		186 20
Frais pour les stations géophysiques		225 05
	Fr.	41,086 09
Intérêts des garanties pour le compte sismique		85 »
(Balance de ce compte : 2,433.00).		
Versement aux garanties inaliénables		400 »
Solde débiteur de l'exercice 1906 (T. XXI, Pr.-verb., p. 321)		2,342 49
TOTAL	fr.	43,913 58

*Situation financière de l'exercice 1908 (non clôturé).***Recettes.**

Cotisations et entrées	fr.	5,261 »
Membre à perpétuité		400 »
Ministère du Travail (Bibliothèque)		300 »
Subside de la province de Brabant		1,000 »
— — de Hainaut		500 »
— de la ville d'Anvers		500 »
Intérêts des garanties inaliénables et du compte courant		518 74
Intérêts du compte sismique		59 96
Abonnements et ventes des publications		466 36
Divers		39 15
	Fr.	9,045 21
Sommes à recevoir :		
Subside de l'État belge (1908).		1,000 »
Abonnements des administrations		170 »
Cotisations en souffrance		300 »
TOTAL	fr.	10,515 21

Dépenses.

Bulletin (Pr.-verb. 1 à 9 et Mém. fasc. I)	fr.	2 708 16
Photogravures, dessins et clichés		1 078 62
Affranchissement des publications		570 45
Convocations aux séances		233 31
Frais de bureau		186 61
Traitement et indemnités		793 »
Abonnement		10 17
Stations géophysiques (frais)		51 10
		3 633 42
Versement au compte des garanties inaliénables	fr.	400 »
Remboursement au compte des garanties de l'emprunt du grisou		400 »
Prévisions pour achèvement du tome XXII et du mémoire in-4°.		2 100 »
Prévisions pour amortissement du déficit et impressions de mémoires en souffrance		1 981 79
		10 515 21
Solde créditeur du compte sismique	fr.	2 433 09
Montant du capital des garanties		12 520 »

Budget pour 1909.

Le Conseil propose le budget ci-dessous :

Recettes.

Cotisations et entrées	fr.	5 500 »
Intérêts des garanties (prévision 4 o/o)		500 »
Subsides divers		3 300 »
Abonnements et ventes		600 »
Intérêts sur dépôts		100 »
TOTAL	fr.	10 000 »

Dépenses.

Bulletin (tome XXIII)	fr.	6 100 »
Photogravures et planches		1 000 »
Affranchissements		650 »
Frais de bureau		200 »
Indemnités et services de la Bibliothèque		800 »
Abonnements, souscriptions pour la Bibliothèque		200 »
Excursions		50 »
Mémoire in-4° (M. F. Kaisin)		1 000 »
TOTAL ÉGAL	fr.	10 000 »

Situation de la Bibliothèque.

Au cours de l'exercice 1908, notre bibliothèque s'est augmentée de 10 nouveaux périodiques parmi lesquels nous citerons spécialement les *Transactions de l'Institut américain des ingénieurs des mines de New-York*, qui a bien voulu faire remonter son échange de publications à l'année 1891.

Cet accroissement porte le nombre total de périodiques, qui nous sont livrés par les sociétés en relation d'échanges avec nous, à 405, pour lesquels nous avons fourni, en 1908, notre *Bulletin* complet à 162 sociétés et nos *Procès-verbaux* seuls à 81.

Notre catalogue comprend, à fin décembre, 5,746 publications, cartes et tirés à part, soit une augmentation, pour cette année, de 506 travaux offerts principalement par leurs auteurs.

Session extraordinaire.

La session extraordinaire, suivant la proposition de la Société géologique de Belgique, acceptée par notre assemblée générale dernière, a été organisée par les soins de notre consœur. Le compte rendu, qui a déjà paru dans les publications de cette dernière, figure en annexe de ce procès-verbal.

Programme de la session extraordinaire et d'excursions diverses.

Le Conseil a l'honneur de proposer à l'assemblée de tenir la session extraordinaire dans le Calcaire carbonifère des environs de Dinant, sous la direction de MM. H. de Dorlodot et F. Kaisin.

Cette session, d'une durée de quatre à cinq jours, aurait lieu au début du mois de septembre.

Divers projets d'excursions sont parvenus au Bureau et font présager une campagne d'été bien fournie; nous signalerons entre autres les propositions :

de M. MOURLON, qui dirigera des courses à Waterloo et aux environs de Bruxelles, d'après l'état des travaux publics en cours d'exécution;

de M. MALAISE, qui offre de nous ramener dans la vallée de l'Orneau;

de M. CORNET, qui a une excursion intéressante à conduire à Sirault et Hautrages.

M. DEBLON nous a promis une visite aux travaux de captage de la

Société intercommunale des Eaux à Modave ; et nous n'avons pu nous rendre l'an dernier, à cause de l'état des découvertures, à l'invitation de M. HANKAR-URBAN, à Quenast.

M. RUTOT réunira pour le printemps, dans une salle du Musée, les nombreux documents qu'il possède sur l'ostéologie humaine primitive.

M. SCHMITZ pourra réaliser sans doute la promesse de montrer les nouvelles installations du Musée géologique des bassins houillers belges.

Élections au Conseil.

Le Conseil fait les propositions suivantes, qui sont adoptées par acclamation :

Président en remplacement de M. H. de Dorlodot, non rééligible :
M. A. RUTOT.

Vice-présidents en remplacement des vice-présidents sortants, non rééligibles :

MM. CUVELIER, H. DE DORLODOT, KEMNA et MALAISE.

Secrétaire M. VAN DE WIELE, dont le mandat est renouvelé.

Délégués du Conseil en remplacement de MM. Kersten et Rutot :
MM. W. PRINZ et G. SCHMITZ.

Membres au Conseil en remplacement de MM. Limburg-Stirum, Mathieu et Schmitz :

MM. CORNET, E. LAGRANGE et STAINIER.

Trésorier en remplacement de M. Fiévez, démissionnaire :
M. F. HALET.

Élections du Comité de vérification des comptes.

Sont élus :

MM. BAUWENS et GILBERT, soumis à réélection, et M. PAQUET, en remplacement de M. Lebon, démissionnaire.

En conséquence, le Conseil et les divers Comités sont constitués comme il est indiqué au tableau ci-après pour l'exercice 1909.

Composition du Bureau, du Conseil et des Comités pour 1909.

Président :

M. AIMÉ RUTOT (1909-1910), Ingénieur honoraire des Mines, Géologue, Conservateur du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, Membre correspondant de l'Académie royale des Sciences.

Vice-Présidents :

MM. EUGÈNE CUVELIER (1909), Major du Génie, Examineur permanent à l'École militaire.

HENRY DE DORLODOT (1909), Professeur à l'Université catholique.

ADOLPHE KEMNA (1909), Directeur de la Société anonyme des Travaux d'Eau à Anvers.

CONSTANTIN MALAISE (1909), Professeur émérite à l'Institut agricole de l'État, Vice-président de la Commission géologique, Membre de l'Académie royale des Sciences.

Secrétaire général honoraire :

M. ERNEST VAN DEN BROECK, Conservateur du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique.

Secrétaire général :

M. le Baron LÉON GREINDL (1907-1910), Capitaine Commandant d'État-Major, Professeur à l'École de Guerre.

Secrétaire :

M. le Docteur C. VAN DE WIELE (1909-1910).

Délégués du Conseil :

MM. LOUIS DOLLO (1908-1911), Professeur à l'Université libre, Conservateur du Musée royal d'Histoire naturelle.

WILHELM PRINZ (1909-1912), Professeur à l'Université libre.

le R. P. GASPARD SCHMITZ S. J. (1909-1912), Directeur du Musée géologique des bassins houillers belges.

J. WILLEMS (1907-1910), Major du Génie.

Membres du Conseil :

MM. J. CORNET (1909-1910), Professeur à l'École des Mines et Faculté polytechnique du Hainaut.

A. HANKAR-URBAN (1908-1909), Directeur Général de la Société anonyme des Carrières de porphyre de Quenast.

E. LAGRANGE (1909-1910), Docteur en sciences physiques et mathématiques, Professeur émérite à l'École militaire.

E. PUTZEYS (1908-1909), Ingénieur en chef des Travaux de la Ville de Bruxelles.

G. SIMOENS (1908-1909), Docteur ès sciences minérales, Chef de section au Service géologique.

X. STAINIER (1909-1910), Professeur à l'Université de Gand.

Trésorier :

M. F. HALET (1909-1912), Attaché au Service géologique.

Bibliothécaire :

M. L. DEVAIVRE (1907-1910), Secrétaire du Service géologique.

Comité de publication :

MM. E. CUVELIER (1907-1910), Major du Génie.

V. JACQUES (1907-1910), Docteur en médecine.

A. KEMNA (1907-1910), Directeur de la Société anonyme des Travaux d'Eau à Anvers.

Comité de vérification des comptes :

MM. L. BAUWENS (1909-1910).

TH. GILBERT (1909-1910).

G. PAQUET (1909-1910).

Élection d'un membre honoraire.

M. ALEXIS PAVLOW, professeur de géologie à l'Université de Moscou, est élu membre honoraire.

M. H. DE DORLODOT, en quittant le fauteuil de la présidence, se déclare heureux de le céder à son excellent ami, M. A. RUTOT, qu'il estime plus encore pour sa droiture et sa loyauté scientifique, qui n'a jamais connu de *parti pris*, que pour les beaux travaux qui ont illustré sa brillante carrière.

M. RUTOT prononce l'allocution suivante :

J'ai d'abord à remercier mes confrères pour l'honneur qu'ils m'ont fait en m'élevant de nouveau à la présidence de la Société; mais mon principal devoir est de remercier chaleureusement M. le Président sortant pour le dévouement dont il a fait preuve dans l'exercice de ses fonctions. Sa santé ne lui a malheureusement pas permis d'assister souvent à nos séances, mais la lecture du substantiel et important discours qu'il vient de nous faire montre avec quel soin et quel intérêt il a suivi nos travaux et nos discussions.

Pour ce qui me concerne personnellement, je puis être bref; vous me connaissez depuis de nombreuses années; d'autre part, comme l'un des fondateurs de la Société, il est tout naturel que mon principal désir soit de la voir prospérer et se développer, aussi tous mes efforts tendront à ce résultat.

La séance est levée à 18 h. 40.

COMPTE RENDU
DE LA
SESSION EXTRAORDINAIRE

DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE

*Tenue à Eupen et à Bastogne les 29, 30 et 31 août
et 1^{er}, 2 et 3 septembre 1908*

PAR
M. LOHEST (Vielsalm), X. STAINIER (environs de Bastogne)
et P. FOURMARIER (La Helle et séances)

La session extraordinaire de 1908 a été tenue en commun avec la Société belge de géologie.

Les personnes suivantes y ont pris part :

MM. H. BARLET,	MM. E. HOLZAPFEL,
V. BRIEN,	H. KRUSEMAN,
J. CORNET,	M. LOHEST,
R. D'ANDRIMONT,	C. MALAISE,
L. DE BUGGENOMS,	A. RENIER,
A. DE LIMBURG-STIRUM,	G. SCHMITZ, S. J.,
L. DEMARET,	X. STAINIER,
P. FOURMARIER,	

membres des deux sociétés.

MM. A. BERTIAUX,	MM. G. LESPINEUX,
A. CONSTRUM,	M. LUCIUS,
V. DONDELINGER,	D. MARCOTTY,
CH. FRAIPONT,	P. QUESTIENNE,
J. FRAIPONT,	M. ROBERT,
E. GEVERS-ORBAN,	R. SOUKA,
J. GOFFART,	H. VASSAL,
L. C. LEGRAND,	

membres de la Société géologique de Belgique.

MM. F. DOCHAIN-DEFER,
A. HEGENSCHIED,
AL. JEROME,

MM. EM. MATHIEU,
CL. VAN BOGAERT,

membres de la Société belge de géologie.

Les personnes suivantes, étrangères aux deux sociétés, ont également suivi les travaux de la session :

MM. CORNUT, étudiant, à Cuesmes.

DESSALES, étudiant, à Liège.

L. DETREZ, étudiant, à Liège.

A. DOCHAIN, étudiant, à Couillet.

DE BUGGENOMS, étudiant, à Liège.

FABER, professeur, à Luxembourg.

L. FREDERICQ, professeur à l'Université de Liège.

J. KLINGE, ingénieur, à Lima.

MM. H. BUTTGENBACH, L. GREINDL, M. MOURLON, G. KEMNA, G. PAQUET, W. PRINZ, E. VAN DEN BROECK, A. RUTOT et BUYL s'excusent de ne pouvoir prendre part à la session.

Séance du samedi 29 août 1908.

La séance est ouverte à 20 heures à l'Hôtel Reinartz à Eupen.

A l'unanimité des membres présents, le bureau de la session extraordinaire est constitué comme suit :

Président : M. E. HOLZAPFEL.

Vice-président : M. J. CORNET.

Secrétaires : MM. M. LOHEST, X. STAINIER et P. FOURMARIER.

M. J. CORNET remercie l'assemblée au nom du bureau.

La parole est donnée à M. FOURMARIER pour exposer le programme de la session extraordinaire.

Les excursions de cette année ont été organisées dans le but d'étudier les terrains les plus métamorphiques de l'Ardenne, et notamment ceux de la région classique des environs de Bastogne qui ont fait l'objet, dans ces derniers temps, d'un important mémoire de M. X. Stainier ⁽¹⁾. Cette question du métamorphisme présentant un

(1) X. STAINIER. *Sur le mode de gisement et l'origine des roches métamorphiques de la région de Bastogne*. (MÉM. DE LA CLASSE DES SCIENCES DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, 2^e série, coll. in-4° t. I, 1907.)

grand intérêt scientifique, les organisateurs ont combiné le programme des excursions de manière à montrer les différentes manières dont se présente le métamorphisme. Une première journée sera consacrée à l'étude des affleurements du massif granitique de la vallée de la Helle et des terrains qui l'avoisinent. Ce massif granitique est intercalé dans le Revinien qui, dans la région, est formé de quartzites et de phyllades noirs; nous aurons l'occasion de voir quelques affleurements de ce terrain dans la vallée de la Helle, là où il n'a pas subi l'influence de la roche éruptive; dans un de ces affleurements, M. Fourmarier a découvert récemment des cristaux de mispickel; dans toute la première partie de l'excursion nous verrons que le Revinien a le facies normal de ce terrain et que les roches qui le composent n'ont subi qu'un métamorphisme général transformant les roches argileuses en phyllades et les roches siliceuses en quartzite. Au voisinage du granite, les caractères sont légèrement modifiés; le phyllade est devenu plus compact, les quartzites sont légèrement décolorés.

Après avoir étudié ces divers points, les excursionnistes se dirigeront vers Montjoie et, si le temps ne fait pas défaut, ils pourront examiner, près de la station de cette localité, sous la direction de M. L. Fredericq, des stries creusées dans le terrain coblencien, le long du sentier conduisant de la gare à la ville, stries dont l'origine est encore assez problématique.

Les membres de la Société se rendront ensuite par chemin de fer à Bastogne, où ils arriveront le 30 août au soir.

Les journées du 31 août, 1^{er} et 2 septembre seront consacrées, sous la direction de M. Stainier, à l'étude du métamorphisme de la région de Bastogne, où la cause du métamorphisme n'a pas pu être élucidée jusqu'à présent d'une manière certaine; c'est pourquoi il nous a paru nécessaire de visiter d'abord un endroit où le doute n'est pas possible, de manière à avoir un point de comparaison.

La zone métamorphique de Bastogne se trouve en quelque sorte à cheval sur un des plis principaux des terrains primaires, c'est-à-dire sur l'anticlinal de l'Ardenne, grand pli compliqué par une série d'ondulations secondaires.

La journée du 31 août sera consacrée à l'étude du métamorphisme sur les deux flancs de la voûte, à l'Est de Bastogne, là où le pli est le plus comprimé; pendant la matinée, on étudiera la coupe le long de la voie du chemin de fer vicinal de Bourcy à Houffalize; l'après-midi, on visitera les carrières et les tranchées comprises entre Bastogne et Benonchamps et situées sur l'axe et sur le versant Sud du pli.

Pendant la journée du 1^{er} septembre, nous étudierons le métamorphisme sur les deux flancs de la même voûte, mais suivant une coupe passant à l'Ouest de Bastogne, c'est-à-dire à Villeroix, Sibret, Morhet et dans la vallée du Ruisseau de Laval.

Enfin, pour ce qui concerne la région de Bastogne, nous visiterons, le mercredi 2 septembre, les environs de Remagne et de Serpont, région où le métamorphisme est particulièrement intense.

Afin de comparer cette région si remarquable de Bastogne à une autre où les phénomènes de métamorphisme sont également fort développés, nous consacrerons une dernière journée, le 3 septembre, à la coupe classique de la vallée de la Salm, entre Salm-Château et Vielsalm; en cet endroit, appartenant à la partie Sud du massif de Stavelot, le Salmien présente des caractères pétrographiques spéciaux, qui sont la conséquence d'un métamorphisme intense.

Nous aurons ainsi visité trois régions qui nous permettront de nous faire une idée des diverses façons dont se présente en Belgique le métamorphisme. Tel est le programme que nous proposons à la Société pour la session extraordinaire de 1908.

Ce programme est adopté par l'Assemblée.

La parole est ensuite donnée à M. MAX LOHEST, qui s'exprime comme suit :

Le métamorphisme qui affecte les roches sédimentaires dans certaines régions du globe peut surtout être attribué à deux causes différentes :

a) Ou bien il s'agit d'un métamorphisme de contact ou plutonien, au voisinage immédiat d'une roche éruptive qui, en se créant un passage à travers l'écorce terrestre, a modifié la nature et la composition des roches situées dans son voisinage, soit sous l'influence de sa chaleur propre, soit par l'intermédiaire des minéralisateurs qui l'accompagnent ;

b) Ou bien le métamorphisme est dû à la présence de l'eau, à la pression et à la température auxquelles sont soumises les roches à grande profondeur ainsi qu'aux efforts mécaniques qu'elles ont supportés dans ces conditions ; c'est l'ensemble de ces causes qu'on appelle aujourd'hui dynamométamorphisme.

On a beaucoup discuté, dans ces dernières années, sur la cause du métamorphisme ; si tout le monde est d'accord pour admettre un métamorphisme plutonien au contact immédiat d'une roche éruptive, il n'en est plus de même lorsqu'il s'agit du métamorphisme affectant

une grande étendue de territoire, à grande distance de tout affleurement de roche éruptive.

Pour ce dernier cas, certains géologues tendent aujourd'hui à rejeter la théorie du dynamométamorphisme et à admettre que les modifications profondes subies par les roches sédimentaires sont dues à l'influence d'une masse d'origine ignée située plus ou moins loin.

Pour la région de Bastogne, M. X. Stainier, après une étude complète des conditions de gisement des terrains primaires, a été conduit à supposer l'existence d'une roche éruptive au voisinage de la surface, roche dont aucun affleurement ne nous est connu jusqu'à présent.

C'est pour discuter cette question que nous avons proposé à la Société géologique d'organiser sa session extraordinaire en Ardenne et que nous avons adopté pour les excursions l'ordre qui vient de vous être indiqué.

Nous verrons d'abord un bel exemple de métamorphisme au contact du massif granitique de la vallée de la Helle.

Nous irons ensuite visiter la région de Bastogne et nous pourrons voir si son métamorphisme a quelque ressemblance avec celui produit par le granite de la Helle.

Enfin, nous étudierons les environs de Vielsalm où le Cambrien est fortement métamorphique, comme le Devonien l'est à Bastogne, et où vraisemblablement il ne viendra à l'idée de personne d'y voir autre chose que du dynamométamorphisme. Nous pourrons donc comparer la région de Bastogne à deux types d'origine bien différente.

Comme on ne voit pas de roche éruptive aux environs de Bastogne, je me demande s'il n'y a pas lieu d'appliquer, à cette contrée si particulière, la même explication qu'à Vielsalm où nous constaterons, comme à Bastogne, des faits de tectonique des plus intéressants.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. Lohest de la communication qu'il vient de faire; il pense que tous les membres présents seront d'avis que l'excursion ainsi combinée sera du plus haut intérêt scientifique.

Il est ensuite donné lecture de la lettre suivante :

*Aux honorables sociétés géologiques belges se trouvant en assemblée
à Eupen.*

MESSEIEURS,

Par la présente, je me permets de vous faire savoir que le granite se trouvant dans le Hertogenwald, à Herzogenhügel et alentours, a été trouvé par mon défunt cousin Friedrich Winkhold (en son temps direc-

teur des mines, etc., en Espagne et Allemagne) et que cette découverte a été portée, pour s'assurer tous les droits y relatifs, à la connaissance de l'Administration des mines allemandes à Berlin, que celle-ci en a pris bonne note et, après vérification, la place et la découverte ont été consignées dans les cartes géologiques allemandes en l'honneur de feu mon cousin « *Winkholdia* ».

Mon défunt cousin Friedr. Winkhold m'a remis, en son temps, tous les droits de sa découverte au cas d'y gagner de l'argent pour sa famille et, en conséquence, j'ai communiqué au garde général M. Brixhet, restant premièrement à Membach et plus tard à Dolhain, la découverte de granite, en voulant, en cas, faire enlever le granite du territoire belge, mais, jusqu'à présent, je n'ai pu réussir.

J'ose espérer que l'honorable assemblée voudra bien prendre note de mes communications et qu'elle réserve aux intéressés tous les droits qui pourraient en résulter.

Veuillez, je vous prie, agréer mes salutations bien sincères et dévouées.

H. DROLINVAUX.

M. LE PRÉSIDENT rappelle à ce sujet que M. G. Dewalque, dans une communication faite en décembre 1896 ⁽¹⁾ sur le granite de la Helle, déclare que cette roche fut découverte par M. Friedr. Winkhold, ingénieur à Eupen, qui la lui a signalée le 1^{er} août 1896.

Excursion du dimanche 30 août.

A 7 heures et demie du matin, les excursionnistes quittent l'hôtel en voitures et traversent rapidement la ville d'Eupen pour s'engager sur la route de Montjoie. Nous traversons ainsi toute la série des terrains devoniens du bord Sud du massif de la Vesdre, depuis le Givetien, sur lequel est bâtie la ville, jusqu'au Gedinnien; les affleurements font toutefois presque entièrement défaut le long de la route que nous suivons et ce n'est que dans la descente, entre la ville haute et la ville basse, que l'on aperçoit quelques pointements de roches rouges de l'étage burnotien.

Nous suivons la grand'route jusque Ternell, à travers la grande forêt d'Eupen, la lisière de la forêt correspond à peu près à la limite entre le Devonien et le Cambrien; comme nous l'avons déjà dit, aucun affleurement n'est visible, mais de-ci de-là apparaît un bloc de

(1) G. DEWALQUE. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXIV, p. XLIV.

quartzite revinien; au cours de notre excursion nous ne verrons, en fait de Cambrien, que l'étage revinien.

Arrivés au Ternell, nous quittons la route pour suivre un chemin d'exploitation qui court parallèlement à la Helle, au bord du plateau; nous quittons les voitures et nous prenons un sentier sous bois, le long duquel nous pouvons voir quelques bons affleurements; de gros rochers au flanc de la montagne nous permettent d'étudier le quartzite revinien; cette roche est noire et traversée de nombreuses fissures remplies de quartz blanc; on y trouve aussi quelques petits cubes de pyrite, mais on n'y trouve pas de gros cristaux comme en contiennent certains quartzites reviniens; un peu au Sud de ce premier affleurement, dans la tranchée du sentier qui descend vers la Helle, nous voyons des phyllades noirs accompagnés de bancs de quartzite et nous y constatons l'existence de plusieurs plis déversés vers le Nord, comme il en existe de si nombreux exemples dans le Revinien du massif de Stavelot.

Arrivés au fond de la vallée, nous trouvons, au delà d'un petit ruisseau qui se jette dans la Helle, un affleurement des plus intéressants comprenant des bancs de quartzite avec des phyllades noirs. Le quartzite renferme de la pyrite en cubes de grosseur variable, ainsi que des cristaux assez gros de mispickel; dans des parties phylladeuses on trouve les mêmes cristaux, mais alignés suivant des surfaces de glissement; il paraît probable que ces minéraux sont en relation avec une cassure. C'est le seul point de la région où, jusqu'à présent, le mispickel a été découvert.

Nous montons, à travers bois, au sommet de la côte et nous reprenons les voitures qui nous transportent à un kilomètre du granite; un sentier descendant à flanc de coteau nous y conduit directement; dans les tranchées de ce sentier, nous voyons affleurer des quartzites reviniens avec des intercalations de phyllades; à l'entrée du chemin, c'est-à-dire à 400 mètres environ au Nord du granite, les roches semblent avoir conservé leur aspect normal; mais, au fur et à mesure qu'on approche de la masse éruptive, on les voit se modifier légèrement et d'une façon presque insensible; le phyllade devient un peu plus compact et dans certains échantillons on voit des granulations très petites qui se rencontrent dans les schistes au voisinage des massifs granitiques.

Certains bancs de phyllade paraissent moins modifiés que ceux qui les avoisinent. Quant au quartzite, il semble n'avoir subi, au voisinage de la roche éruptive, qu'une transformation, peu importante d'ailleurs :

il n'a cependant plus tout à fait son aspect normal, il a le grain plus fin, il est de teinte plus claire, souvent blanchâtre comme si les matières charbonneuses donnant la teinte noire caractéristique du Revinien avaient été brûlées; en outre, le quartzite se divise en prismes plus ou moins réguliers, ce qui n'est pas habituel à cette roche. Les bancs de quartzite affleurant dans le lit de la Helle, au Nord du granite, sont fortement chargés de pyrite.

Toutefois, le métamorphisme de contact produit par le granite n'est pas bien considérable et l'on trouve, au contact même de la roche éruptive et du terrain encaissant, des fragments de quartzite ayant, pour ainsi dire, l'aspect normal du Revinien.

Il faut remarquer d'ailleurs que les quartzites se prêtent mal au métamorphisme.

La masse granitique forme une colline dénommée *Herzogenhügel*, allongée de l'Ouest à l'Est, très abrupte du côté de la Helle et encadrée au Nord et au Sud par deux petits ruisseaux; les excursionnistes peuvent la distinguer de loin; elle est d'autant plus reconnaissable que de hauts sapins en couvrent les versants; sa longueur est de 500 mètres environ suivant la vallée de la Helle et de 400 mètres vers l'Est; vers le Sud, le granite est suivi de quartzite inclinant au Sud.

Le granite forme un beau rocher d'une vingtaine de mètres de hauteur au bord de la rivière; on en voit aussi de beaux affleurements dans le lit même de la Helle; en ce dernier point, il est peu altéré et les excursionnistes en recueillent de bons échantillons; sur la colline même, il est beaucoup plus altéré.

Le granite de la Helle est composé de feldspath orthose, de quartz et de mica; il est traversé par de nombreux filons de quartz; on y trouve accessoirement de la pyrite, de la chalcopryrite, de la pyrrhotine, de la molybdénite (cette dernière en imprégnations minuscules seulement) et de la malachite. Nous renvoyons, à ce sujet, au travail de MM. Holzapfel et Dannenberg, dont nous donnons la traduction en annexe ⁽¹⁾.

La majeure partie de la roche éruptive visible à la surface du sol est sur le territoire allemand; elle affleure également dans le lit de la rivière, à cheval sur la frontière; du côté de la Belgique, le sol s'élève en pente douce, et le manteau tourbeux qui le recouvre ne laisse pas

⁽¹⁾ A. DANNENBERG und E. HOLZAPPEL, *Die Granite der Gegend von Aachen* (JAHRB. DER KÖNIG. PREUSS. GEOLOG. LANDESANSTALT für 1897.)

voir ce sous-sol, de telle sorte qu'il n'est pas possible de déterminer la limite occidentale du granite. M. G. Dewalque l'a indiquée d'une façon toute hypothétique sur la Carte géologique ⁽¹⁾; des blocs de granite rencontrés à la surface du sol permettent de supposer que cette roche se trouve également en profondeur sur le territoire belge.

Au Sud du granite, on voit affleurer à nouveau le Revinien qui présente les mêmes caractères du côté du Nord; on ne peut pas bien juger de l'importance de la zone modifiée, parce que ces affleurements n'existent que sur une faible distance; il semble, toutefois, qu'elle est la même des deux côtés de la roche éruptive.

Par des chemins à travers la forêt, nous gagnons Neu-Hatlich où nous retrouvons les voitures qui nous reconduisent rapidement à la station de Montjoie.

Arrivés là, nous suivons, sous la conduite de M. L. Fredericq, le sentier qui descend vers la ville pour examiner des stries profondes creusées dans la roche (phyllade noir coblencien), le long du sentier; ces stries ne sont pas sans une certaine analogie avec les stries glaciaires; cependant étant donnée leur situation au bord d'un chemin qui était autrefois la seule voie vers la ville de Montjoie et par laquelle passaient des charrettes, étant donné aussi qu'elles ont la même inclinaison que le chemin, que leur section transversale est plus ou moins rectangulaire, on peut se demander s'il ne s'agit pas, tout simplement, de rainures creusées dans le sol formé de schistes phylladeux par les roues des véhicules à une époque où il n'existait pas d'autre voie carrossable.

Nous n'avons pas le loisir de nous arrêter longtemps en cet endroit, ni d'aller visiter la pittoresque cité de Montjoie; nous nous rendons à la gare, où nous prenons le train pour Bastogne.

(1) G. DEWALQUE. *Carte géologique de la Belgique au 40 000^e, dressée par ordre du Gouvernement, feuille n° 136.* Limbourg-Hestreux-Brandehaeg.

Séance du 30 août au soir.

La séance est ouverte à 8 h. 50 du soir, à l'*Hôtel Collin*, sous la présidence de M. le Prof^r HOLZAPFEL.

La parole est donnée à M. FOURMARIER, qui résume sommairement les résultats de l'excursion de la journée, puis à M. X. STAINIER, qui s'exprime comme suit :

En traçant le programme des itinéraires à parcourir par les membres des deux sociétés participant à la réunion extraordinaire, j'ai eu surtout en vue la réalisation des deux desiderata suivants :

1° Étudier le mode de gisement des roches métamorphiques les plus remarquables de la région ; 2° reconnaître les grands traits tant de la structure géologique générale que des allures particulières de la région. C'était, me semble-t-il, le meilleur moyen de mettre les participants de l'excursion à même de se faire une opinion personnelle sur le métamorphisme de Bastogne et sur les causes qui ont pu le produire.

Afin de mieux saisir ce programme, il est indispensable de donner rapidement une esquisse de la structure géologique générale du pays à visiter.

Un des traits les plus frappants de la tectonique de l'Ardenne, visible même sur les cartes géologiques à petite échelle, c'est la présence d'une grande voûte qui la traverse, approximativement de l'Est à l'Ouest, et qui est jalonnée par le relèvement de roches plus anciennes qui composent le massif cambrien de Rocroi, la presqu'île gedinienne de Saint-Hubert, le massif cambrien de Serpont et la presqu'île taunusienne de Bastogne. L'existence de cette grande voûte offre un intérêt particulier pour notre sujet, puisque l'ellipse qui délimite la zone métamorphique est presque totalement à cheval sur cette voûte. Envisagée dans la région qui nous occupe, depuis Paliseul jusqu'à la frontière grand-ducale, on peut dire que cette voûte est d'autant plus large, ses flancs d'autant moins inclinés et son sommet plus étalé et plus ondulé, qu'on l'envisage plus à l'Ouest. Vers l'Est, elle se rétrécit fortement, ses deux flancs deviennent plus fortement inclinés et son sommet se rétrécit considérablement. Étant donné le peu de temps dont nous disposons, il était donc tout indiqué de localiser les courses dans la moitié orientale de la zone métamorphique,

puisque là on avait le minimum de distance à parcourir pour saisir l'ensemble de la région, tout en examinant les points particuliers. Cela dit, voici quel est le programme détaillé de nos courses. La matinée de la première journée comprendra le trajet à pied, le long de la ligne du chemin de fer vicinal Bourey-Houffalize, entre les gares de Cowan et de Bourey. Dans ce trajet on peut bien saisir la structure géologique du flanc Nord de la grande voûte, souvent appelée voûte centrale de l'Ardenne. On y voit de plus le passage insensible du Hundsruickien au Taunusien en même temps que la transition insensible du Taunusien non métamorphique au Taunusien métamorphique. On y retrouve plusieurs types de roches du métamorphisme dit général et le clivage schisteux s'y montre remarquablement développé et permet de saisir les relations étroites qu'il offre avec nos connaissances sur la région.

L'après-midi de cette même journée comprendra d'abord l'examen de quelques gîtes classiques de métamorphisme sporadique éparpillés sur le sommet de la voûte, à Bastogne même, examen qui nous permettra, en outre, de reconnaître la tectonique de l'axe ou du sommet de la voûte. La course se terminera par l'étude des affleurements visibles le long du chemin de fer de Bastogne à Wiltz et placés tous sur le flanc méridional de la voûte dont ils devront nous déceler la constitution géologique. Somme toute donc, cette première journée nous fournira principalement une vue d'ensemble par l'étude d'une coupe complète transversale de la zone métamorphique, les deux autres journées devant plus spécialement être consacrées à l'examen approfondi de quelques points particuliers intéressants.

Le programme de la deuxième journée comprend la visite de quelques gîtes de métamorphisme sporadique les plus remarquables de la région, situés sur le territoire des communes de Sibret et de Morhet et localisés sur le sommet de la voûte. Enfin, la troisième journée sera consacrée à l'étude du métamorphisme de Remagne, le plus curieux, certes, de toute la zone.

Il est indispensable de noter que, malheureusement, les circonstances actuelles sont loin d'être aussi favorables à l'étude du métamorphisme qu'elles l'étaient à l'époque, déjà lointaine, où le lever de la Carte géologique m'a mis en présence du problème du métamorphisme de Bastogne. Le grand mouvement de bâtisse et de construction de routes qui régnait alors et qui avait provoqué l'ouverture de très nombreuses carrières locales et de tranchées, ce mouvement, dis-je, s'est fortement ralenti. De plus, la création du chemin de fer vicinal de

Martelange à Bastogne et à Marloie, qui traverse la zone métamorphique d'outre en outre dans sa partie la plus intéressante, ce vicinal, en facilitant l'accès de matériaux du dehors, a complètement tué les carrières locales. Si l'on ajoute à cela que les roches métamorphiques sont à tel point altérables que les affleurements disparaissent avec une rapidité déconcertante, on aura une idée des circonstances peu favorables que doivent rencontrer les excursionnistes.

Au point de vue de la composition des terrains, je donnerai les quelques renseignements suivants :

Le Taunusien est formé d'un mélange de roches siliceuses et argileuses; on y trouve des schistes noirs, des grès blancs et tous les intermédiaires entre ces deux termes extrêmes; la roche la plus abondante est le quartzo-phyllade zonaire.

A Cowan, les roches ne sont guère métamorphiques, mais le métamorphisme est de plus en plus marqué au fur et à mesure que l'on approche de l'axe de la voûte où il est tout à fait général; nous aurons l'occasion de voir, dans cette première coupe, des plis assez fortement comprimés.

A Bastogne, les grès sont plus abondants et ils sont, comme je viens de le dire, affectés par le métamorphisme qui appartient à un type très remarquable que l'on peut désigner sous le nom de « *sporadique* », type exclusif à la région de Bastogne. Ces nodules métamorphiques tranchent sur la roche encaissante par leur couleur différente et par l'accumulation des minéraux.

Après avoir étudié les carrières de Bastogne, nous suivrons donc la voie ferrée vers Benonchamps et nous y verrons les roches du flanc Sud de la grande voûte de Bastogne, jusqu'aux phyllades d'Alle.

L'âge des roches de Bastogne est controversé; Dumont les rangeait dans le Taunusien, M. Gosselet les considère comme gedinienues; les sédiments sont notablement différents dans le bassin de Neufchâteau, d'une part, et au Nord de la voûte, d'autre part.

Au Sud de la voûte, toutes les roches du Devonien inférieur, même le Burnotien, sont phylladeuses; on peut supposer que ces roches de facies différent se sont déposées dans des portions de mers différentes.

M. MAX LOHEST. Le facies différent des roches de la région de Bastogne avait attiré l'attention d'André Dumont; l'illustre géologue admettait un soulèvement, du Sud vers le Nord; M. Stainier admet, au contraire, l'existence d'une voûte devonienne; je me demande s'il n'est pas plus

simple d'expliquer les variations de composition lithologique par une transgression successive, du Sud vers le Nord; on s'explique ainsi que les sédiments soient plus argileux au Sud qu'au Nord, comme c'est le cas pour le Burnotien; dans tout le Devonien, on constate que les assises ont un facies de mer plus profonde dans la partie Sud de l'Ardenne; cette simple transgression rend parfaitement compte du fait qu'aux environs de Bastogne les dépôts sont plus arénacés au Nord et plus argileux au Sud.

M. X. STAINIER. Je pense que les deux hypothèses ne sont pas aussi différentes qu'on pourrait le croire; je constate qu'il y a des variations très brusques dans la nature des roches, de part et d'autre d'une voûte très étroite, ce qui me porte à croire qu'elle a joué un rôle lors de la formation des couches.

M. LOHEST. Je me demande si, dans l'axe même de la voûte, il n'y avait pas des roches de facies intermédiaire entre celles observées sur les deux flancs et formant une zone de transition.

M. STAINIER. Je dois faire remarquer que les changements sont extrêmement brusques; si l'on se place au massif de Serpont, on remarque que la voûte se décompose en deux plis divergents et, dans chacun de ces plis, il y a variation brusque de la nature des roches sur chacun des flancs. Il semble donc y avoir une relation entre la présence des anticlinaux et les différences de facies, ce qui me porte à admettre l'existence des voûtes au moment du dépôt des couches; dans cette hypothèse, le massif de Stavelot devait être un haut-fond à l'époque devonienne.

M. LOHEST. La question est très controversée et on pourrait discuter longtemps sur ce sujet.

M. STAINIER expose ensuite l'historique de la question du métamorphisme de l'Ardenne.

A. Dumont était d'avis qu'il s'agissait d'un métamorphisme de contact au voisinage d'une roche éruptive.

En 1882, A. Renard émet, au contraire, l'hypothèse qu'il s'agit de métamorphisme dynamique. Cette idée est adoptée par M. Gosselet, qui l'expose d'une façon très remarquable dans son grand ouvrage, *L'Ardenne*.

Renard abandonne ensuite sa première idée et admet l'hypothèse du métamorphisme plutonien.

M. Stainier, à son tour, défend cette idée, après avoir étudié la région de Bastogne en détail pour le lever de la Carte géologique officielle.

A la même époque, MM. Lohest et Fourmarier penchent plutôt pour la théorie du dynamométamorphisme, mais en la comprenant toutefois d'une manière différente de celle de M. Gosselet.

M. LOHEST fait remarquer qu'il n'a pas publié que le métamorphisme de la région de Bastogne est dynamique, mais il a voulu surtout montrer que l'idée du métamorphisme plutonien n'est pas prouvée.

M. STAINIER déclare qu'un sondage seul pourrait apporter des preuves en faveur de l'une des théories en présence; toutefois, d'après les observations faites à l'étranger, la distance entre les roches métamorphiques de Bastogne et la roche éruptive supposée (granite, par exemple) doit être assez grande.

M. MAX. LOHEST montrera, aux environs de Salm-Château, des phénomènes de métamorphisme analogues à ceux de Bastogne, mais que l'on ne pourrait expliquer, à son avis, par l'influence de roches éruptives; à Salm-Château, comme à Bastogne, il y a des particularités de tectonique très intéressantes, en relation avec tous les phénomènes de métamorphisme.

La séance est levée à 10 heures.

Excursion du lundi 31 août.

De bonne heure, les excursionnistes débarquent en nombre à la gare de Cowan et constatent, par les rayons d'un brillant soleil, que les craintes suscitées par le mauvais temps de la nuit, ne se sont pas réalisées. Tout étrange que la chose puisse paraître la présence du soleil, toujours si utile aux courses géologiques, est ici absolument indispensable pour permettre de réaliser l'un des buts de la course qui est de saisir le passage insensible des roches intactes aux roches métamorphiques. Pour reconnaître, sur le terrain, l'apparition, dans

les roches, des minéraux presque microscopiques du métamorphisme général, il n'y a d'autre ressource, comme A. Dumont l'a signalé depuis bien longtemps, que d'exposer les roches à examiner aux rayons du soleil. En faisant jouer la roche, la présence des minéraux tels que l'ilménite, la biotite et l'ottrélite, de loin les plus répandus, se décèle par de vifs scintillements, tout à fait caractéristiques pour un œil un peu exercé. Ces scintillements produits par la lumière solaire sur les facettes, orientées en tous sens, des innombrables minéraux métamorphiques ne sauraient être confondus avec le jeu de lumière que produisent d'autres minéraux à facettes brillantes, d'origine sédimentaire, mais qui sont presque toujours disposés à plat et orientés de la même façon.

Un peu au Nord du village et sur la rive du ruisseau, une petite carrière nous montre des schistes psammitiques appartenant au Hundsruickien inférieur du flanc Nord de la voûte centrale. Ces schistes passant au quartzophyllade zonaire sont fortement affectés par un clivage schisteux incliné au Sud-Sud-Est d'environ 65 degrés et qui masque complètement la stratification. Ce n'est qu'avec peine que l'on arrive à déceler celle-ci par l'observation de minces zones grisâtres plus sableuses, tranchant à peine sur le fond noirâtre de la roche. Mais ce qui est surtout décisif, c'est la rencontre d'un banc de grauwacke terreuse, scoriacée, brunâtre, remplie de fossiles, si caractéristique du Hundsruickien inférieur de la région. Ce banc est incliné au Sud-Sud-Est comme les zones susdites. D'après M. Holzapfel, la faune de ces bancs rappelle le Taunusien.

Après cela, les excursionnistes suivent la ligne du vicinal en remontant vers Bourcy. On passe rapidement devant quelques affleurements peu visibles, pour arriver bientôt, à la halte de Neufmoulin, devant un éperon montagneux qui force la voie à faire un grand coude, éperon dont l'existence est due, sans doute, à la présence, en sous-sol, de roches dures voisines de la verticale. On voit en effet affleurer, sur le flanc oriental de la vallée, des pointements rocheux qui de près se montrent constitués par des alternances de quartzophyllades zonaires durs et de petits bancs de grès stratoïdes, le tout fort voisin de la verticale. Ces roches ne se montrent pas essentiellement différentes des roches hundsruickiennes que nous venons de voir, au point de vue lithologique. Comme cela arrive presque toujours au contact de deux étages concordants et constitués par des roches peu différentes, le passage se fait par transition insensible et les coupures à établir sont arbitraires. Les roches de ces affleurements, que j'ai

rangées dans le Taunusien, ne présentent, dans aucun des affleurements situés au voisinage du Hundsruickien, le caractère de phyllade ardoisier ni même le caractère phylladique bien marqué. L'élément siliceux est trop abondant pour que ce caractère ait pu se développer. La chose est très importante à noter, car elle établit une distinction très nette, sous ce rapport, entre les deux flancs de la voûte centrale de la région. Sur les deux flancs, on trouve un excellent point de repère dans le Hundsruickien avec ses grauweekes fossilifères bien visibles des deux côtés. Or, en dessous de cet horizon, on ne rencontre nulle part, sur le flanc Nord, que le complexe de quartzophyllade zonaire et de grès stratoïde dont nous venons de parler, tandis que sur le flanc Sud on trouve, dans la même position, les roches phylladiques et ardoisières de la bande d'Alle à Benonchamps. Or, dans la région qui nous occupe, par suite du rétrécissement de la voûte, les deux flancs ne sont guère écartés. Aussi, il me semble difficile d'admettre que cette profonde différence de facies soit due uniquement à un changement graduel dans les conditions bathymétriques. Il me semble plus logique d'attribuer cette différence au fait que, pendant le dépôt des sédiments coblenciens, la voûte centrale commençait déjà à s'esquisser, établissant ainsi une légère séparation entre le bassin de Houffalize et celui de Neufchâteau.

Les affleurements rocheux dont nous nous occupons ne présentent encore aucune trace apparente de minéraux métamorphiques. Le clivage schisteux y est toujours extrêmement marqué, mais, ici, la détermination de l'allure vraie ne présente aucune difficulté, par suite de l'intercalation de minces bancs de grès. Ces affleurements permettent aisément de saisir deux caractères fréquents du clivage schisteux. Le premier consiste dans la réceptivité beaucoup moins grande pour le clivage des roches siliceuses que des roches argileuses. En effet, alors que les schistes et les quartzophyllades sont bondés de joints schisteux, ceux-ci sont peu communs dans les grès, et d'autant moins que ces derniers sont plus purs. Enfin, l'autre caractère, c'est que ces joints sont toujours bien moins inclinés dans les grès que dans les roches schisteuses.

On examine ensuite quelques affleurements des mêmes roches dont les variations d'inclinaison et de direction semblent dénoter l'existence de plissements assez serrés peu définissables par suite de lacunes d'observation et de la monotonie des roches.

Arrivés sur le territoire de la planchette de Longvilly, les plissements continuent, mais paraissent moins serrés, car on voit des inclinaisons

très faibles. Plusieurs plissements, dont j'ai vu la trace lors de mes levés, ne sont plus visibles aujourd'hui, car, chose curieuse, je constate que les affleurements constitués par des roches voisines de la verticale résistent mieux à l'altération météorique que ceux dont les inclinaisons sont faibles. En même temps, petit à petit, on commence à voir apparaître des traces de minéraux métamorphiques sous forme de paillettes d'ilménite, brillantes, d'abord petites et rares, puis augmentant graduellement en nombre et en dimension. Mais pendant longtemps encore ces minéraux ne s'observent que dans les roches à base d'argile, les grès n'en présentant point, étant, semble-t-il, plus réfractaires à la transformation. Le fait se voit très bien dans une grande carrière ouverte au côté Est de la voie ferrée et où l'on exploite comme ballast quelques bancs épais, sillonnés de filons de quartz et à peu près verticaux, intercalés dans les quartzophyllades zonaires qui sont pailletés d'ilménite, alors que le grès ne présente aucune trace sensible de métamorphisme.

Pendant que l'on examinait les allures et les roches d'une carrière ouverte à côté d'une nouvelle maison, au Nord-Est et contre la gare de Hardigny, M. le Dr Holzapfel y a trouvé une empreinte de *Rensselaeria crassicosta* qui, malheureusement, est tombée en pièces plus tard.

M. LOHEST, remarquant que les filons de quartz traversant les bancs redressés sont horizontaux, est d'avis qu'ils ont pris naissance avant le plissement de la région et que, par conséquent, les roches étaient déjà durcies lorsque le plissement s'est produit.

Il croit que ces filons se sont formés à grande profondeur et en voit la preuve dans ce fait qu'on n'y trouve ni sulfures ni carbonates.

M. STAINIER dit qu'à son avis, si le métamorphisme est plutonien, il a dû se produire peu de temps après le dépôt du Taunusien.

Au delà de la gare de Hardigny, on entre dans un complexe de roches un peu différentes. Ce sont des roches beaucoup plus phylladeuses, feuilletées, noir-luisant. L'ilménite y devient de plus en plus abondante et en paillettes plus volumineuses mêlées parfois à des lamelles de mica blanc probablement d'origine sédimentaire. On y rencontre même, un peu plus loin, des bancs un peu plus compacts dans lesquels on observe des cavités énigmatiques que l'on appelle, à la suite de Dumont, *cavités clinoédriques* et sur l'origine desquelles nous ne sommes guère plus fixés que le savant géologue qui le premier les fit connaître.

Dans cette partie, les tranchées de la voie sont fort rapprochées et ne laissent que peu de lacunes d'observation. Dans toutes, on observe les mêmes roches noires inclinées au Nord-Nord-Ouest de 70° à 80° et dont l'épaisseur doit, par conséquent, être notable. Ce complexe, que nous appelons les phyllades noirs de Bourcy, ne renferme pas de bancs gréseux notables sauf au voisinage du grand coude que fait la ligne ferrée en approchant du railway Bastogne-Gouvy. On pourrait, par conséquent, s'imaginer qu'il y a là une assise phylladeuse d'une certaine importance si nous ne savions, d'autre part, que ce facies, entièrement phylladeux, est tout à fait local.

En effet, lors de nos levés, nous avons pu constater qu'à deux kilomètres de là, vers l'Ouest, les tranchées de la route, alors en construction, de Bourcy à Noville, tranchées situées tout à fait dans le prolongement des roches noires dont nous parlons, que ces tranchées, dis-je, recoupaient autant de grès que de phyllades, les deux roches alternant régulièrement.

Dans l'après-midi, on a visité différentes carrières situées dans les environs immédiats de la ville de Bastogne et placées, par conséquent, sur les ondulations très surbaissées qui constituent le sommet de la voûte centrale. On s'est d'abord rendu à la carrière Hansez, jadis carrière Marquet, que les descriptions de Dumont ont rendue célèbre. On y observe encore les roches et les allures qu'il a décrites, mais le nodule à grenats qu'il y a vu est disparu et on n'en a plus jamais retrouvé d'autre, preuve de l'excessive localisation que présentent parfois ces types de métamorphisme sporadique. On observe dans cette carrière des quartzophyllades zonaires très ilménitifères et à cavités clinoédriques. J'ai d'ailleurs donné la coupe de cette carrière dans mon travail sur le métamorphisme de la région de Bastogne (fig. 12 p. 25). Dans la partie Nord de la carrière on voit, sous ces roches, quelques bancs de grès bastonitifère, sur lesquels s'est surtout portée l'attention des membres des deux sociétés.

M. LOHEST fait remarquer que c'est la première fois, dans l'excursion, que l'on peut observer l'allure si remarquable et si particulière de beaucoup de bancs de grès métamorphiques, et il insiste sur ce fait qu'il compte nous montrer, dans les environs de Viel-Salm, la même structure réalisée dans la région des gites à coticule et à otrélite.

Comme cette structure est beaucoup plus visible dans la carrière suivante, nous en reporterons la description à propos de notre visite à cette carrière. Certains de ces bancs de grès sont remplis de filons

d'une allure et d'une forme particulières dont nous parlerons aussi plus loin. En examinant ces filons, on y a trouvé abondamment de beaux échantillons de bastonite bronzée (lépidomélane) à grandes lamelles, ainsi que du feldspath blanc altéré kaolinisé.

M. CORNET fait observer l'aspect vitreux du quartz de ces filons, aspect qui se différencie du ton laiteux et translucide des filons de quartz ordinaires et il fait aussi ressortir la rareté des géodes dans ces filons, ainsi que la disposition de la bastonite qui semble former de véritables plaques sur les espontes du filon. Il a montré aussi la grande abondance de ces filons dans certains bancs.

M. STAINIER. C'est ce que l'on voit encore mieux dans la carrière Blérot tout contre et où l'on observe une paroi donnant une coupe à angle droit avec la coupe de la carrière précédente. Dans cette carrière, on exploite les bancs de grès de la carrière Hansez et, en plus, quelques gros bancs de grès inférieurs, dont l'ensemble constitue une série gréseuse d'une certaine importance. On voit que dans cette coupe les roches inclinent au Nord-Ouest, tandis que dans la précédente elles inclinaient au Sud-Sud-Est, et jadis la carrière Blérot montrait, sur une autre paroi, une inclinaison faible, comme les précédentes vers le Nord-Est. Tout cela prouve que ces deux carrières sont ouvertes sur une sorte de dôme surbaissé comme il y en a tant dans la voûte centrale. Dans la carrière Blérot, on observe les mêmes gros filons à bastonite, intercalés dans une roche qui est un excellent type de ce que Dumont appelait grès bastonitifère.

Nous nous sommes ensuite rendus au Nord de la ville vers une carrière appelée carrière Collignon et qui n'existait pas lors de mes levés. Elle est ouverte le long du chemin de fer et de la grand'route de Wiltz. On y exploite deux beaux bancs de grès bastonitiformes légèrement stratoïdes séparés par des phyllades ilménitiformes, altérés, le tout dessinant le sommet et le flanc Nord d'une voûte très aplatie. La paroi de fond de la carrière dirigée normalement à l'axe de la voûte en donne une excellente coupe transverse. On peut très bien y observer cette allure particulière des bancs de grès de la région, allure dont j'ai donné plusieurs exemples dans mon mémoire. Les bancs de grès sont segmentés en un certain nombre de parties, séparées les unes des autres par des filons de quartz à bastonite ou sans bastonite, présentant presque toujours une disposition en fuseau. Chaque segment s'est fortement renflé au centre, de façon à présenter

en section la forme d'un baril dont les deux fonds seraient constitués par les filons de quartz séparatifs. Lorsque l'on voit ces segments renflés sur une surface de stratification étendue, mise à nu par l'exploitation, on croirait voir une série d'énormes cylindres ou boudins alignés côte à côte; aussi, au cours de cette excursion et sur l'initiative de M. Lohest, on a fréquemment utilisé, pour la facilité du langage, les néologismes de boudiner et de boudinage.

En plus des filons de quartz séparatifs, on en observe d'autres, dans la masse des segments, qui ont aussi généralement une allure fusiforme, mais moins bien accusée et identiques aux premiers pour le reste.

Le banc de grès supérieur renferme de nombreux exemples de ce type de roches métamorphiques sporadiques, auquel j'ai appliqué le nom de nodules à cause de leur aspect et qui sont, peut-on dire, uniques au monde. Ce sont des amas de forme lenticulaire, peu épais, mais parfois très allongés et très larges. Dans la carrière Collignon, il est facile de voir qu'ils sont alignés au même niveau dans le banc de grès supérieur. Ils sont formés d'une roche terreuse noir brunâtre friable, manganésifère, avec petites houppes d'amphibole. A la périphérie des nodules, il y a une croûte de roche dure quartzreuse noire luisante, amphibolique, qui tranche plus ou moins nettement sur le grès environnant. On remarque très bien aussi que les filons de quartz s'arrêtèrent au contact des nodules métamorphiques et qu'aucun ne les traverse.

Après avoir soigneusement étudié cette carrière, un des points les plus intéressants de l'excursion, nous avons gagné, à travers champs, la carrière abandonnée que les travaux de Gosselet ont rendue célèbre sous le nom de *ballastière de Bastogne* et qui est située le long et à l'Est du chemin de fer vers Gouvy. On y observe un complexe de bancs de cornéite et de phyllade cornéen des plus remarquables, faiblement inclinés au Nord-Ouest et présentant aussi nettement, dans ses bancs les plus quartzeux, le phénomène du renflement des segments et des filons de quartz fusiformes.

Les roches sont très fortement ilménitifères. Au sommet d'une paroi de la carrière, disposée à angle droit par rapport à la voie ferrée, on observe un nodule mince parallèle à la stratification et difficile à distinguer des roches noires encaissantes. Il est constitué par une roche noire, dure, quartzreuse avec, quelques rares fibres d'amphibole et une innombrable quantité de rhombododécaèdres de grenat spessartite de forme très nette et de couleur translucide

ambrée, pressés les uns contre les autres et d'une dimension inférieure à 1 millimètre. En dessous de cette roche et à la distance maximum de 0^m01, il y a une couche ne dépassant guère 0^m005 d'épaisseur et où l'on trouve, dans une roche noire cornéenne, de gros cristaux de grenat opaques, noirâtres, ternes, altérés, mais dont la dimension peut atteindre 0^m003. C'est d'ailleurs dans cette carrière que M. Lohest a rencontré, il y a longtemps déjà, les plus gros grenats de l'Ardenne, et c'est encore toujours là qu'on les rencontre ⁽¹⁾.

Au sortir de cette ballastière, on s'est dirigé vers la ligne de chemin de fer de Bastogne à Wiltz et l'on a suivi cette voie jusque la gare de Benonchamps, en explorant ainsi tout le flanc Sud de la voûte centrale là où il est constitué par le Taunusien inférieur. Dans toute cette région, on observe une augmentation graduelle et régulière de l'angle d'inclinaison des couches, dont la valeur passe de 27° à 70°. On ne voit rien qui autorise à admettre l'existence de plissements dans cette coupe.

Dans la première tranchée, située près de la carrière Collignon et dans la tranchée de la grand'route de Wiltz située à côté, on voit le prolongement des couches exploitées dans la carrière, ainsi que des roches plus élevées faiblement inclinées au Sud-Est et formant, par conséquent, le flanc méridional de la voûte de la carrière. Dans un des bancs de grès de cette coupe, on trouve les mêmes nodules métamorphiques que dans la carrière. Cette coupe, que j'ai figurée dans mon mémoire (cf. fig. 27 p. 63 et pl. 3 fig. 1), est malheureusement devenue fort obscure et on peut en dire autant de la coupe des tranchées de la voie ferrée jusque la gare de Neffe. En fait, il n'y a plus rien à y voir. Ce n'est qu'à l'Est de cette gare que les roches commencent à être de plus en plus visibles dans les tranchées qui deviennent de plus en plus profondes.

Dans toutes ces tranchées, on rencontre les mêmes roches quartzophylladeuses zonaires, plus ou moins ilménitifères, avec des intercalations de bancs de grès vert. Dans ces bancs de grès, on remarque toujours les filons de quartz fusiformes et l'attention des excursionnistes s'est surtout concentrée dans l'étude détaillée de ces bancs de grès et de l'allure des filons. On voit, en effet, que dans la région il se

(1) En dessous de la couche à gros grenats, j'ai rencontré, pendant l'excursion, une petite couche affectée de petits plissements identique à celle que j'ai décrite et figurée p. 48 fig. 3 de mon travail et dont je ne connaissais alors aucun autre exemple.

passé des phénomènes particuliers qui, sans lui être spéciaux, sont néanmoins beaucoup plus rares ailleurs.

Ainsi, nous dirons tout d'abord que les bancs de grès sont segmentés, comme ailleurs, mais très fréquemment on rencontre, à côté de bancs qui montrent le renflement caractéristique, d'autres dont les segments ont glissé, l'un par rapport à l'autre, le long de petites cassures inverses avec rejet très faible. Suivant une observation qui a été faite par M. Lohest, les bancs de grès qui présentent cette dernière allure montrent bien des segments séparés par des filons de quartz, mais ces segments ne sont pas renflés et il semblerait, par conséquent, que ce renflement n'a pas pu se produire lorsque la pression venant du midi et agissant sur le banc de grès, a trouvé à se détendre par le glissement des segments les uns sur les autres. Dans le cas contraire, il n'y a pas de rejet des segments et ceux-ci ont dû se renfler sous l'influence de la pression tangentielle dont on peut voir

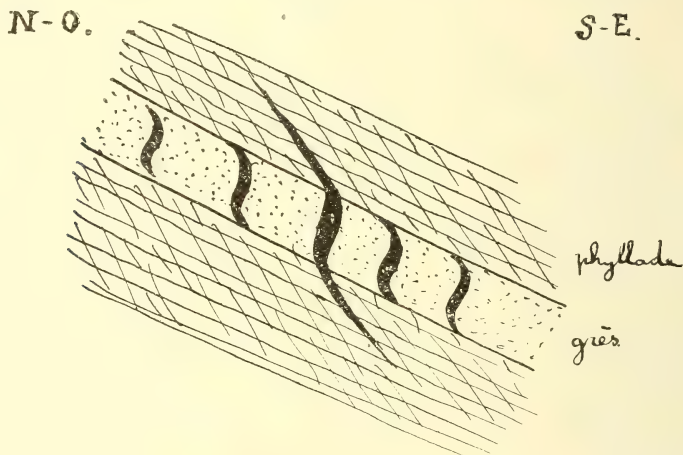


FIG. 4.

tant d'exemples dans cette coupe et qui se comprend ici, puisque nous sommes sur le flanc Sud de la voûte, donc du côté d'où est venue la pression. C'est sans doute à la même cause qu'il faut rattacher l'allure particulière des filons quartzeux visibles dans cette coupe. On rencontre, en effet, quantité de ces filons qui ne sont pas exclusivement concentrés dans un banc de grès, mais qui s'étendent au-dessus et en dessous dans les roches phylladeuses encaissantes où ils se terminent en pointe, la partie renflée du fuseau étant localisée dans le grès. Au lieu d'être disposés normalement à la stratification, comme ils le

sont presque toujours ailleurs, on en trouve des quantités dont l'allure curieuse peut être schématisée par le dessin qui précède (fig. 4).

L'opinion des membres a été partagée sur l'origine de cette curieuse disposition.

M. LOHEST émit l'idée qu'elle était due à un affaissement ; en effet, le clivage est le résultat d'une compression énergique, qui ne permettrait donc pas la formation d'un remplissage ; puisqu'il y a eu remplissage, il a donc dû se produire un arrachement à une époque postérieure à la formation du clivage schisteux.

M. HEGENSCHIED rappela que dans le calcaire carbonifère on trouve des arrachements semblables, remplis postérieurement par de la calcite.

Pour moi, j'y vois la preuve d'un fait que j'ai signalé en plus d'un point de mon mémoire. Ce fait, c'est l'antériorité des filons de quartz par rapport aux pressions et aux mouvements que le ridement de l'Ardenne a développés dans ces roches. Je pense que, lors de leur formation, les filons de quartz étaient perpendiculaires à la stratification. Plus tard, quand la pression venant du Sud s'est fait sentir, ces filons se sont couchés, au Nord, par suite de l'intensité plus grande de la pression tangentielle dans les zones superficielles. L'inclinaison différente des portions du filon quartzeux serait due aux différences dans la plasticité des roches vis-à-vis de la pression. Dans les roches phylladeuses, la facilité avec laquelle les feuilletts ont pu glisser les uns sur les autres a permis un entraînement plus grand des filons quartzeux, jusqu'au point où ils ont été retenus par l'adhérence à la portion enclavée dans le grès. Dans ce dernier, le filon est beaucoup moins couché par suite de la moins grande mobilité des particules de sable du grès, peut-être déjà partiellement consolidé, à obéir à la pression plus grande au-dessus.

La plupart des filons de quartz qui existent dans presque tous les affleurements de la voie ferrée de Wiltz ne s'étendent pas en dehors du banc de grès. Mais même alors, le plus souvent, on constate qu'ils exhibent une allure particulière qui nous amène à admettre les mêmes conclusions par rapport à l'antériorité de ces filons. Comme on le voit sur le dessin ci-dessus, cette allure en forme de S rudimentaire provient également du fait que le filon existait déjà lorsque la pression tangentielle agissant sur le banc, et plus grande vers la surface, a refoulé le banc de grès. L'entraînement plus grand au-dessus, com-

biné avec le frottement au-dessous, a donné naissance au reploiement en sens inverse des parties terminales du filon. Peut-être le développement de cette allure a-t-il été facilité par ce fait que, généralement, dans un banc de grès enclavé dans des bancs de schiste, la partie centrale du banc est plus pure, plus siliceuse et moins malléable que les croûtes plus argileuses de ce banc. C'est pour cela que dans le centre du banc le filon serait resté perpendiculaire à la stratification comme à l'origine, tandis que dans les croûtes du banc le reploiement des extrémités du filon aurait pu se produire.

Dans ces conditions, cette allure en S ne serait que la reproduction, affaiblie, des phénomènes manifestés par les filons qui pénètrent dans les roches schisteuses encaissantes, filons que nous venons de décrire.

En approchant de Benonchamps, les traces de métamorphisme deviennent presque indistinctes et les roches argileuses prennent un aspect de plus en plus feuilleté, plus phylladeux et plus luisant jusqu'au moment où, au delà de la gare, ils passent au phyllade ardoisier exploité près de la frontière, dans une ardoisière que le temps ne nous a pas permis d'atteindre.

Nous ajouterons, pour terminer, que nous n'avons rien vu sur ce flanc Sud de la voûte qui pût correspondre aux phyllades noirs de Bourcy.

Séance du 31 août, au soir.

La séance est ouverte à 20 heures 50, à l'Hôtel Collin, sous la présidence de M. Holzapfel, président de la session.

La parole est donnée à M. MAX LOHEST, qui donne lecture de la lettre suivante qui lui a été adressée par M. Gosselet :

Lille, 30 août 1908.

MON CHER COLLÈGUE,

Lorsque j'ai trouvé hier, en rentrant de villégiature, vos circulaires au sujet de l'excursion de Bastogne, j'ai éprouvé un vif regret de ne pas être avec vous ; j'eus discuté volontiers tous ces faits de métamorphisme qui m'ont tant intéressé.

Il est bien tard pour aller vous joindre. Du reste, des raisons sérieuses s'y opposent. Mon fils est très malade ; je ne puis m'en éloigner beaucoup. J'ai la garde de ses enfants, que je ne puis guère quitter.

Enfin, j'eus même hésité à me joindre à vous, car j'ai plusieurs petites

infirmités qui font de moi une gêne pour une excursion. J'ai dû renoncer presque complètement à accompagner les excursions de Lille. Je devrai me borner à vous suivre en esprit et par mes vœux.

Ayez beau temps ! C'est une des conditions presque indispensables d'une bonne excursion.

Votre bien dévoué,
J. GOSSELET.

M. Lohest propose d'adresser par télégramme à M. Gosselet les regrets de la Société de ne pas le voir prendre part à ses travaux, et ses souhaits pour le rétablissement de son fils.

La parole est alors donnée à M. X. STAINIER, qui résume d'abord les faits les plus saillants observés au cours de la journée.

L'excursion a débuté par l'étude du flanc Nord de la grande voûte de Bastogne ; la coupe discontinue commence au Hundsruickien formé de grauwacke fossilifère, dont les bancs inclinent vers le Sud, avec quelques plissements et au delà desquels on trouve des roches noires phylladeuses ; l'axe de la voûte passe par la voie ferrée aux environs de Bourcy ; la voûte est fortement comprimée dans cette région.

L'intensité du métamorphisme croît vers le Sud et l'on voit augmenter progressivement la proportion d'ilménite ; le métamorphisme sporadique ne se manifeste pas encore ; près de la gare de Bourcy, on a trouvé un nodule métamorphique ; le clivage schisteux est très marqué.

Le Taunusien ressemble beaucoup au Hundsruickien ; il est formé, comme lui, de phyllade noir, mais la proportion de silice est un peu plus grande ; au voisinage de l'axe de la voûte on trouve des phyllades noirs qui sont très localisés, car dans le prolongement de ces couches apparaissent des assises gréseuses. Les phyllades d'Alle ne sont pas représentés sur le versant Nord de l'anticlinal.

Dans le courant de l'après-midi, les excursionnistes ont visité d'abord les carrières de Bastogne, qui se trouvent sur l'axe même de la voûte qui, à Bastogne, est plus étalée que dans la région orientale ; les phyllades ne présentent aucune particularité, mais les grès ont une allure très spéciale ; les anticlinaux sont compliqués par de petites voûtes secondaires très particulières, en relation avec des filons fusiformes de quartz ; il y a une liaison très étroite entre cette allure des grès et le métamorphisme sporadique ; il faut donc en tenir compte dans les hypothèses que l'on émet pour expliquer le métamorphisme.

Dans la carrière Collignon, ouverte le long de la route de Bastogne

à Benonchamps, on voit des nodules métamorphiques nettement délimités.

Dans la célèbre carrière où l'on trouve les beaux échantillons de grenat, la cornéite est intercalée dans des bancs de grès ayant l'allure en boudin.

Les excursionnistes ont visité ensuite les tranchées de la voie ferrée entre Neffe et Benonchamps; les couches inclinent au Sud et leur inclinaison augmente au fur et à mesure qu'on avance vers le Midi. On peut étudier également dans ces tranchées l'allure des bancs de grès avec les filons de quartz si particuliers. M. Stainier pense que ces filons existaient avant le plissement de la région.

M. J. CORNET prend ensuite la parole en ces termes :

La plus grande objection qu'on ait faite à la théorie plutonienne du métamorphisme de la zone de Bastogne est l'absence de roches éruptives. Je me demande si la roche éruptive fait défaut à ce point.

Ces filons de quartz, accompagnés d'orthose et de bastonite (lépidomelane), ont la composition d'un granite très siliceux. Ces filons pourraient être des ségrégations extra-acides d'un massif granitique profond.

Nous ne voyons pas, il est vrai, la relation de ces filons avec la profondeur; le magma a pénétré dans les fentes des roches soit à l'état liquide, soit sous forme de fumerolles. Ces fluides, accompagnés de minéralisateurs, ont traversé les roches elles-mêmes et, ce qui le prouve, c'est la présence de la bastonite dans le grès; c'est aussi le minéral qui accompagne le plus fréquemment le quartz dans les filons.

M. LOHEST. Les veines de Bastogne sont des veines de ségrégation; tous les quartzites sont remplis de veines de quartz comparables aux veines de calcite, formées dans les fissures du calcaire. Nos calcaires noirs devoniens ou carbonifères sont souvent veinés de blanc. Ces veines blanches représentent un remplissage de fentes par de la calcite enlevée à la roche encaissante. A Bastogne, le phénomène, s'effectuant dans des grès et dans la profondeur, s'est activé sous l'influence de la température et de la pression. Des substances moins solubles que le calcaire ont fini par remplir les vides.

La bastonite est un silicate de fer, d'aluminium et de manganèse; en Ardenne, on trouve des veines de quartz contenant soit de la carpholite, soit de la dewalquite, dans les mêmes conditions que la

bastonite dans les filons de quartz de la région de Bastogne. Par des phénomènes de ségrégation, on peut expliquer l'origine de ces filons de quartz et des minéraux qui s'y trouvent, sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir des fluides venant de la profondeur, d'autant plus qu'ici on n'aperçoit nulle part les canaux par lesquels les substances seraient arrivées.

M. CORNET. Il existe plusieurs types de filons de quartz dont l'origine peut être très différente.

M. HOLZAPFEL. On ne peut pas identifier toutes les régions au point de vue du métamorphisme; le cas de Bastogne est très spécial; dans les Vosges, par exemple, les schistes sont métamorphiques, mais ils ne sont pas accompagnés de grès.

M. STAINIER. Il y a, par contre, des régions du globe où toutes les roches sont métamorphiques.

M. MALAISE demande à M. Stainier à quelle profondeur se trouverait, d'après lui, la roche éruptive qu'il suppose exister sous la région de Bastogne.

M. STAINIER. Je ne pourrai répondre à cette question que lorsque nous aurons visité toute la région.

L'hypothèse émise par M. Cornet est certainement tout à fait neuve, et il faut réfléchir avant d'y répondre.

Il y a des bancs de grès traversés par un nombre si considérable de filons de quartz que ce minéral représente certainement 50 % de la masse; on peut se demander d'où viendrait toute cette silice dans l'hypothèse d'une ségrégation.

M. LESPINEUX remarque que la bastonite n'est pas répartie uniformément dans les filons de quartz, mais qu'elle est concentrée au voisinage des parois des filons.

M. CORNET. Un filon granitique peut se présenter ainsi; les filons granitiques sont souvent zonaires et les parties basiques sont contre les parois.

M. HOLZAPFEL. C'est notamment le cas dans les granites stannifères de la Saxe.

M. LOHEST. Autrefois, on admettait que tout venait de l'intérieur du globe. Aujourd'hui, on cherche d'autres explications. Nous avons vu des bancs de grès intercalés dans des bancs de phyllade représentant, à leur état primitif, des couches de sable intercalées entre des couches d'argile. Dans ces couches argileuses imperméables, nous n'avons pas vu de ces cheminées par où seraient venues les matières de la profondeur; M. Cornet devrait, pour prouver sa théorie, pouvoir nous montrer des conduits par où seraient venues les matières éruptives.

M. J. CORNET. Dans des cas indiscutables de métamorphisme pluto-nien, on admet — et la chose est démontrée — qu'il y a des cas analogues à ceux que nous avons vus. Les émanations des magmas granitiques peuvent même traverser des fentes capillaires.

M. LOHEST. On objecte au métamorphisme la présence, dans les filons, de minéraux qui n'existent pas dans les roches encaissantes; il y a lieu de remarquer cependant que les analyses minutieuses montrent l'existence de nombreux corps, même des plus rares, dans toutes les roches.

M. CORNET. Certains minéraux de métamorphisme contiennent une forte proportion de potasse; on ne peut pas la faire venir de la roche encaissante.

M. STAINIER. Dans les nodules où le métamorphisme est particulièrement intense, on trouve des éléments qui ne se trouvent certainement pas dans les roches avoisinantes. Il ne faut pas seulement expliquer la *présence* d'un corps, il faut aussi tenir compte de la proportion plus ou moins grande de ce corps.

M. LOHEST. Il ne faut pas oublier que, dans les roches, il y a eu des phénomènes de dissolution et de concrétion qui impliquent l'idée d'une concentration des éléments.

La séance est levée à 10 heures.

Excursion du mardi 1^{er} septembre.

Nous avons commencé la journée par l'exploration d'une carrière située près de la halte de Villeroux, le long du chemin conduisant au village. L'exploitation de cette carrière a malheureusement fait disparaître la belle coupe que j'ai figurée dans mon mémoire (fig. 26, p. 62). Actuellement, dans cette carrière, comme dans une autre, abandonnée, située tout près et sur les mêmes bancs, on ne voit plus que des bancs de quartzophyllade avec quelques bancs de grès stratoïdes, le tout incliné au Sud et remarquable par la régularité et le parallélisme des allures.

Malgré cette régularité des couches qui ne présentent pas les ondulations observées dans la carrière Collignon, près de Bastogne, j'ai trouvé un nodule grenatifère; les roches sont relativement peu métamorphiques dans leur ensemble; l'ilménite fait défaut et la bastonite est rare; on remarque cependant l'allure légèrement boudinée de certains bancs de grès; dans l'un d'eux, un fuseau de quartz n'est pas limité au banc de grès, mais, au-dessus de celui-ci, il pénètre un peu dans le phyllade en s'incurvant.

M. FOURMARIER fait observer que, comme à Bastogne, les bancs de grès sont traversés par deux systèmes de diaclases: l'un est à peu près parallèle à la direction des couches, l'autre est disposé suivant leur inclinaison; les fentes du premier de ces systèmes sont minéralisées par du quartz, tandis que celles du second le sont à peine.

Après cela, nous nous sommes rendus, à l'Ouest de Sibret, dans une carrière située entre la bifurcation des routes vers Jodenville et vers Poisson-Moulin. Cette carrière, dont j'ai donné deux coupes dans mon travail (fig. 6, p. 20 et fig. 33, p. 70), est aujourd'hui presque abandonnée. Nous y avons vu cependant un banc de grès stratoïde avec fines zones verdâtres, enclavé dans des phyllades grisâtres ilménitifères présentant, déjà assez bien marqués, les caractères du phyllade gris de Sainte-Marie.

Dans ce banc, nous avons vu des nodules friables amphiboliques. De nombreux filons de quartz fusiformes traversent le grès et, dans ce quartz, j'avais découvert, quelques jours auparavant, en parcourant la

région pour préparer l'excursion, assez bien de cristaux tabulaires, d'un noir métallique, qui paraissent se rapporter à de l'oligiste spéculaire. C'est la première fois que je faisais semblable constatation dans des filons de quartz du Taunusien métamorphique de Bastogne. Ces filons renferment la bastonite et le feldspath altéré habituels. Pendant que l'on était occupé à explorer ces quartz, le R. P. G. Schmitz a remarqué que, sous le choc du marteau, ils dégageaient une odeur alliée très caractéristique, dénotant la présence de composés arséniés dont on ne voit aucune trace. Les roches de cette carrière présentent une inclinaison de 45° au Sud-Est.

Les membres de l'excursion ont ensuite gagné un monticule rocheux appelé le Péry, tout perforé de carrières et situé au sud de Morhet, sur la rive droite du ruisseau. On se trouve là dans un endroit fort métamorphique, à en juger par l'état des roches, et si jamais une recherche devait être faite en profondeur pour découvrir le mystérieux granite coupable, d'après moi, du métamorphisme de la région, je conseillerais fort de la pratiquer ici.

Nous avons commencé l'exploration de la colline par le Nord-Ouest, où, dans une excavation, on aperçoit un peu de quartzophyllade zonaire incliné au Nord et constituant le commencement du flanc Nord d'une voûte dont toutes les roches que nous allons signaler décrivent le flanc Sud. Puis, dans une autre carrière en activité, nous avons vu, pour la première fois, une roche métamorphique remarquable, que j'ai provisoirement appelée *grès saccharoïde*, pour rappeler son aspect le plus caractéristique. Cette roche, fortement transformée, ne se trouve, dans la région, que dans une petite zone elliptique peu étendue, sur le bord Sud-Est de laquelle se trouve la carrière du Péry. C'est un grès blanc crème grenu et saccharoïde, présentant des zones épaisses et écartées, de couleur grise, gris-noir ou gris un peu violacé. La roche n'est pas très dure et est bien stratifiée. On en aperçoit quelques mètres d'épaisseur dans la carrière, peu inclinés au Sud-Est, puis, après une lacune dans les observations, une nouvelle assise de la même roche, mais beaucoup moins caractérisée et à peine zonée.

Un peu au Sud-Est, dans une carrière en pleine activité, on extrait du grès bastonitifère stratoïde ordinaire avec nodules amphiboliques friables. Enfin, à l'extrémité Sud-Est de la colline, se voient, dans une carrière aujourd'hui abandonnée, les restes de la belle coupe que j'ai figurée p. 56 fig. 20 de mon mémoire. Aujourd'hui, on ne voit plus que l'extrémité supérieure des bancs de cette roche quartzreuse foncée, excessivement dure, amphibolique, que l'on ne rencontre que dans les

endroits les plus métamorphiques de la région. Mais, par contre, nous avons bien pu étudier la surface dénudée de ces bancs, mise à nu par l'érosion et l'exploitation. On y voit, de la façon la plus nette, la surface cylindrique des segments renflés de grès, séparés par des filons de quartz. Ces voûtes cylindriques montrent un ennoyage faible vers le Sud-Est, et l'altération météorique y a laissé faiblement, en saillie, deux systèmes de filons de quartz. Un système est représenté par l'extrémité des filons de quartz fusiformes, parallèles à l'axe des cylindres et dont les dimensions se mesurent par centimètres. L'autre système est constitué par des filonets dirigés à l'angle droit avec les précédents, très rapprochés et dont la dimension dépasse rarement un ou deux millimètres. Ils sont assez nombreux par places et remplis de quartz laiteux. Il a semblé à plusieurs personnes que certains de ces filonets étaient coupés et légèrement rejetés horizontalement par les gros filons. Un peu au-dessus de cette carrière, on exploite, dans une excavation, des quartzophyllades zonaires ilménitifères, reposant sur la roche précédente. Dans les déblais, M. Hegenscheidt a recueilli de curieux échantillons dans lesquels une texture finement zonaire, combinée avec des microplissements, développait une curieuse structure.

Dans l'après-midi, après une interminable marche par des plateaux monotones, sous les rafales d'un vent soufflant en tempête, nous sommes arrivés dans la vallée du ruisseau de Laval et, vu les apparences peu engageantes du temps, nous nous sommes dirigés rapidement, et bien nous fîmes, vers le point capital de la journée, vers la colline de Tirifin. Cette colline, située sur la rive gauche du ruisseau, à environ 600 mètres au Sud de Rechrival, forme une longue arête rocheuse orientée Est-Ouest et limitée au Nord et au Sud par deux ravins. Le front occidental de l'arête présentait, au bord de la route, un affleurement très long et remarquable lors de mes levés, car il était en pleine exploitation. Aujourd'hui, les deux extrémités sont seules bien visibles et exploitées.

Grâce aux nombreux affleurements, on voit très bien que la colline est constituée par une voûte très surbaissée qui s'ennoie très fortement vers le Levant. La colline doit son individualité géographique à ce que cette voûte est formée par une des séries gréseuses les plus épaisses et les plus dures de la région. Nous nous sommes arrêtés longtemps dans une carrière située à l'angle Sud-Ouest de la colline et où l'on voit des bancs de grès bastonitifères très durs, de couleur claire, formant le flanc, peu incliné au Sud, de la voûte susdite.

Tandis que certains membres s'attachaient à l'observation détaillée

de l'allure des filons quartzeux sillonnant le grès, d'autres examinaient les nodules métamorphiques, malheureusement beaucoup moins visibles qu'à l'époque où j'ai pu figurer les coupes (fig. 21, p. 58 et fig. 10, p. 22 de mon travail).

Néanmoins, nous y avons encore vu quelques nodules lenticulaires de roche amphibolique avec auréole de roche plus dure, plus luisante, passant brusquement à la roche encaissante.

Pendant ce temps-là, d'autres membres, à force de travail et de patience, avaient observé à fond les allures d'un filon fusiforme de quartz coupé, à peu près au milieu, par un plan de stratification le long duquel un rejet d'environ un mètre s'était produit en séparant d'autant les deux tronçons du filon, preuve manifeste de la postériorité, dans ce cas, des phénomènes de pression et de cassure dans les roches par rapport au filon de quartz. (Fig. 2).

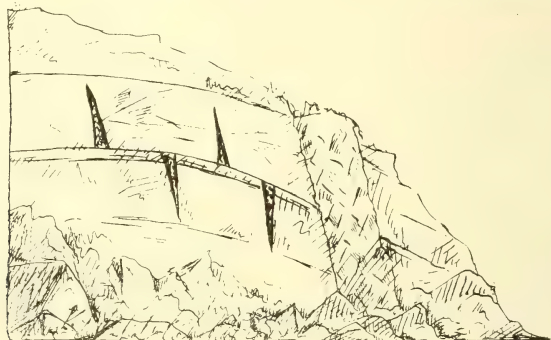


FIG. 2.

Toutefois, la question est plus complexe parce que les mêmes bancs, comme on le voit, sur la figure 2, sont traversés par un filon de quartz plus important que les précédents, et qui paraît n'avoir subi aucun déplacement; on doit donc en conclure qu'il y a eu au moins deux venues de quartz à des époques différentes.

La portion centrale de la coupe, cachée par des habitations, est peu visible mais, à l'extrémité, une carrière montre de puissants bancs de grès fort disloqués. La pression tangentielle a dû être très forte, car les volumineux filons de quartz qu'on y observe sont, fréquemment, fortement couchés au Nord.

Dans la partie centrale de la carrière, on voyait une petite voûte locale qui avait chevauché suivant un plan de stratification par-dessus

des couches non plissées; par le même mouvement, un gros filon de quartz avait été sectionné en deux et les deux portions écartées l'une de l'autre (fig. 3). Pendant que quelques-uns d'entre nous se livraient à l'observation de ces derniers points, d'autres examinaient les faits intéressants visibles à l'extrémité Nord de la carrière. Là, M. Cornet attirait l'attention des membres sur une paroi où l'on voyait le grès littéralement injecté d'une innombrable quantité de filons quartzeux. Dans certains endroits, on voyait des portions de la roche gréseuse absolument enveloppées et comme absorbées par la matière quartzreuse des filons. Parfois, on voyait la roche gréseuse, sur la salbande des filons, blanchie sur une épaisseur d'un centimètre, comme si elle avait été pénétrée par la substance du filon.

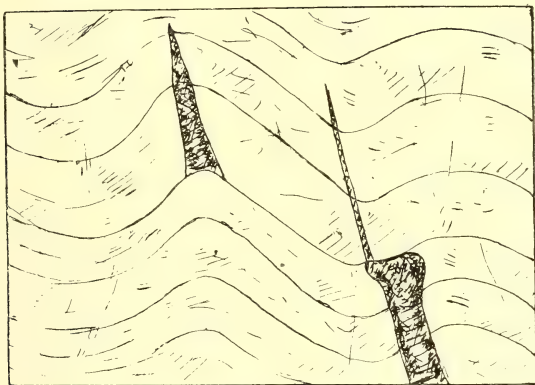


FIG. 3.

Après l'étude de cette intéressante coupe, nous sommes grimpés au sommet de l'espèce de terrasse qui la surmonte et du sein de laquelle se dresse un nouvel épaulement rocheux constitué par des quartzophyllades zonaires ilménitifères très durs; puis, nous sommes redescendus dans la vallée. A ce moment le temps, qui depuis le matin s'annonçait menaçant, se mit brusquement à la tempête. Et alors, sous les rafales du vent et de la pluie qui nous fouettait le visage, ce fut une débandade et une ruée générale, dont nous ne perdrons pas de sitôt le souvenir, vers la halte du tram, heureusement tout proche. Tout le monde fut heureux de renoncer à la suite de l'excursion et de pouvoir gagner Bastogne en vicinal.

Séance du 1^{er} septembre, au soir.

La séance est ouverte à 8 heures, sous la présidence de M. Holzapfel, président.

La parole est donnée à M. X. STAINIER, qui résume comme suit les observations faites au cours de la journée :

A Villeroux, nous avons constaté l'existence d'un métamorphisme très développé dans des roches inclinant au Sud, d'allure très régulière, mais traversées par des diaclases un peu spéciales.

A Sibret, nous avons trouvé des nodules amphibolifères dans des couches inclinant au Sud de 50° et traversées par des filons de quartz bastonitiformes et oligistiformes.

A Morhet, dans l'axe de la voûte centrale, nous avons vu que les roches sont très métamorphiques; on y trouve du grès saccharoïde montrant de larges zones de teinte plus grise et traversé de filons de quartz non renflés; ces grès sont surmontés de roches schisteuses grises ilménitiformes; plus haut, on voit du grès grenatifère surmonté lui-même d'un grès si tenace que A. Dumont le décrit d'abord sous le nom de *trapp*, qu'il abandonne d'ailleurs avec raison plus tard; on y voit des exemples de « boudinage »; perpendiculairement à la direction des bassins, on rencontre de petits filons de quartz, tandis que les filons plus importants sont parallèles à la direction.

L'après-midi, nous sommes allés au Thier de Tirifin, à Laval; nous y avons vu l'assise de grès la plus puissante de la région; l'allure des couches représente une voûte avec ennoyage vers l'Est; on y voit de nombreux filons de quartz coupés par des failles qui ont donc joué après le durcissement des couches, puisque le filon est fragmenté; nous y avons vu aussi des nodules de roches amphibolifères.

Au Nord de la voûte, les filons sont couchés vers le Nord; un de ces filons présente une allure assez bizarre ressemblant à un pli, avec renflement; M. Lohest l'a pris pour un filon rejeté par une cassure.

Dans cette partie, à l'extrémité Nord de la coupe, la roche est remplie de petits filons dont le remplissage est formé de quartz, de feldspath et de bastonite.

Les filons de quartz sont les traits les plus caractéristiques de la région.

M. MAX LOHEST. M. Lespigneux et moi, nous avons trouvé que dans la carrière du Nord, dans la coupe du ruisseau de Laval, il y a un rejet du gros filon; nous sommes arrivés à cette conclusion par une étude attentive de la carrière méridionale, où la chose ne fait pas de doute.

Je demanderai à M. Stainier de décrire le filon si particulier que nous avons vu à l'extrémité Nord de la même coupe du ruisseau de Laval.

M. STAINIER. Je ne l'ai pas étudié suffisamment pour pouvoir en donner une description complète. Dans le remplissage, on trouve des fragments du grès qui forme la roche encaissante et ces fragments paraissent absolument noyés dans le quartz de remplissage.

Quand j'ai visité cette carrière autrefois, j'y ai vu une crevasse remplie de phyllade venant d'un massif supérieur; ce remplissage était très chiffonné et traversé de filaments de quartz ⁽¹⁾.

M. MAX LOHEST. Je dois signaler une remarque fort importante que m'a faite sur le terrain M. Fourmarier; tous les filons de la région de Bastogne ne présentent pas de rejet appréciable; les crevasses produites par les tremblements de terre et qui sont donc en relation avec des phénomènes profonds présentent, au contraire, un rejet.

M. STAINIER. Le rejet des filons dans la région de Bastogne est, en effet, toujours insignifiant; ces filons de Bastogne ont toujours un aspect bien différent des filons ordinaires.

M. LESPINEUX. Les filons de quartz que nous avons eu l'occasion de voir aujourd'hui sont plus puissants que ceux que nous avons vus dans la journée précédente.

M. STAINIER. L'observation de M. Lespigneux est exacte, mais les filons que nous avons vu dans le ruisseau de Laval sont en relation avec des masses de grès plus puissantes que celles que nous avons vues hier, et surtout les masses sont plus disloquées.

(1) Voir à ce sujet : X. STAINIER, *Sur le mode de gisements et l'origine des roches métamorphiques des environs de Bastogne*. MÉMOIRE IN-4° DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE BELGIQUE. Bruxelles, 1909, p. 22, fig. 10.

M. LOHEST. Il y a donc une relation entre l'épaisseur des filons de quartz et la puissance des bancs de grès qu'ils traversent.

M. STAINIER. Je regrette de n'avoir pas pu vous montrer deux carrières que j'ai eu l'occasion d'étudier autrefois, mais qui ont disparu aujourd'hui.

Dans l'une d'elles, à Morhet, il y avait la même disposition que dans la carrière Collignon, à Bastogne, c'est-à-dire deux bancs de grès séparés par du schiste; les filons de quartz traversaient le schiste pour atteindre le banc de grès supérieur.

Dans une seconde carrière, située à Lavaselle, on voyait un banc de grès tronçonné; la pression avait fait jouer des fragments qui avaient entraîné des filons de quartz avec eux.

Je déduis de ces observations que le remplissage des cassures par le quartz est antérieur au plissement de la région.

M. LOHEST. C'est également mon opinion.

M. CORNET. M. Holzapfel a donné le nom de *pegmatite* au remplissage du filon Nord de la coupe du ruisseau de Laval; ce remplissage est une formation pneumatolithique provenant d'un magma éruptif. Les fragments de grès qui s'y trouvent englobés présentent des corrosions évidentes; il faudrait une étude pétrographique attentive pour élucider la question.

M. G. SCHMITZ. Il y avait des fragments de quartzite dans d'autres filons encore que celui dont parle M. Cornet.

M. CORNET. Parmi les morceaux de quartzite contenus dans le remplissage, il y en a qui, d'un côté, touchent à du quartz et de l'autre à du feldspath.

M. STAINIER. L'endroit que nous avons visité est, à mon avis, sur l'axe même de la voûte de Bastogne; le Gedinnien doit se trouver à une profondeur, car on se trouve à la base du Coblencien inférieur (*Cb1*).

M. LOHEST. Je dois ajouter que, comme l'a fait remarquer M. Cornet, les cailloux de quartzite contenus dans le remplissage des filons de quartz paraissent corrodés.

M. CORNET. Ce sont donc des *enclaves*!

M. STAINIER. Au moment où j'ai publié mon travail sur la zone métamorphique de Bastogne, il n'y avait en présence que deux théories pour expliquer l'origine du métamorphisme: la théorie plutonienne, d'une part, et la théorie dynamique telle que l'entend M. J. Gosselet, d'autre part; j'ai cherché à montrer que cette dernière théorie ne me paraissait pas pouvoir être encore soutenue dans l'état actuel de nos connaissances sur la région, sans vouloir pour cela porter atteinte à la gloire de l'éminent géologue français. Comme j'ai eu soin de le dire dans mon travail sur la région, mon admiration pour les travaux de M. Gosselet n'est en rien diminuée parce que j'ai cru pouvoir expliquer le métamorphisme de Bastogne autrement que lui. C'est le sort de toutes les théories d'évoluer avec le temps. Les miennes subiront le même sort.

M. LOHEST. Je suis en cela d'accord avec M. Stainier. Les théories scientifiques sont souvent trop simples, les observations successives viennent les compliquer. C'est, selon moi, un grand mérite pour M. Gosselet d'avoir, le premier, indiqué la voie à suivre en signalant la possibilité de relations entre la tectonique et le métamorphisme. Certes, les exemples cités à l'appui de sa thèse sont discutables, mais le principe qu'il a posé reste vrai. Pénétré des idées de notre illustre confrère, je n'ai fait, en somme, qu'apporter un léger complément à sa manière de voir; m'appuyant sur le fait que les sédiments actuels de Bastogne ont, jadis, été recouverts d'un grand nombre d'autres couches, j'ai ajouté, à l'influence des actions dynamiques, celle de la température du milieu dans lequel elles opèrent. Et quelles que soient nos idées actuelles sur ce sujet, d'autres viendront également les compléter, sinon les modifier.

La séance est levée à 10 heures.

Excursion du mercredi 2 septembre 1908.

Contrairement à ce qui était vrai pour les deux journées précédentes, les circonstances se prêtaient mieux aux observations qu'à l'époque où je fis mes levés. Cela est dû au fait que la région classique de Remagne a été acquise récemment par MM. les barons Goffinet, qui l'ont complètement transformée. La création de nouvelles routes et de nouvelles tranchées a remis à nu un grand nombre d'affleurements disparus

depuis longtemps, et leur étude m'oblige à rectifier et à modifier une partie de ce que j'ai écrit dans mon mémoire sur la région. Je suis heureux de saisir l'occasion de ce compte rendu d'excursion pour indiquer ces rectifications et exposer mes nouvelles observations.

Nos premières études ont porté sur la carrière située à environ 200 mètres au Nord de la chapelle de Lorette sur la route de Moircy, carrière dont j'ai figuré la coupe jadis (cf. fig. 43 et 44, p. 82) et qui est une des plus capitales de la région. Le front le plus long de cette carrière montre la tranche de bancs presque horizontaux formés par des alternances de quartzite gris-vert exploité, avec des phyllades durs, ottrélitifères, verdâtres. Ces phyllades ont souvent un aspect luisant phylliteux et les plans de stratification sont striés ou gaufrés. Le quartzite est tantôt à grain fin, tantôt grenu, tantôt il présente de gros cristaux de forme plus ou moins nette de feldspath de couleur chair.

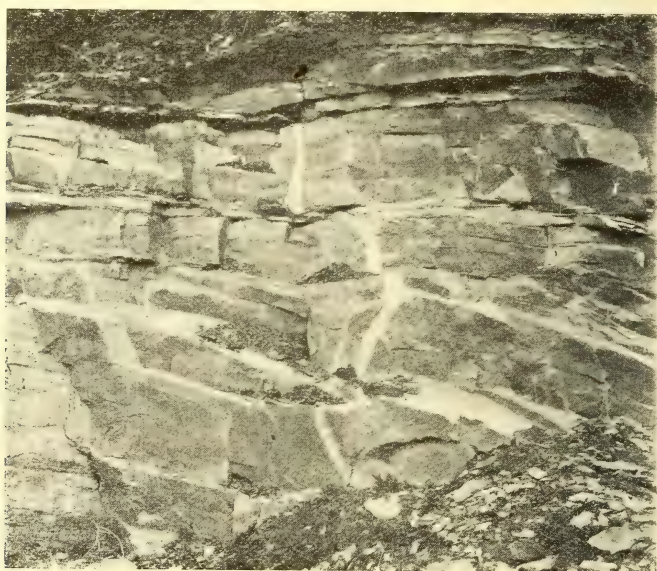


FIG. 4.

On peut très bien voir que, par gradation insensible, cette roche passe à une véritable arkose à petits grains, sériciteuse, identique à celle du moulin de Remagne, dont nous parlerons tantôt. Cette transition se fait par l'apparition de petits grains de quartz, de plus en plus nombreux, et de noyaux aplatis, de plus en plus étendus, de phyllade blanc nacré sériciteux. Sur les plans de stratification de cette roche, il n'est pas rare de voir des enduits de malachite. La carrière est sillonnée par de

nombreux filons de quartz, mais ne présente que des indices vagues de renflement des segments. Les filons ne présentent pas non plus l'aspect fusiforme décrit précédemment, mais ont leurs parois plus ou moins parallèles. Ils ne renferment pas de bastonite ni de feldspath, mais ont le même aspect vitreux que ceux décrits plus haut. Au centre de la carrière, un filon de ce genre, des plus remarquables, a été minutieusement observé. Il traverse plusieurs bancs de quartzite, verticalement, et a ceci de remarquable, c'est que, à la rencontre de certains joints de stratification, ce filon se coude à angle droit, suit ce joint pendant quelque temps pour ensuite traverser de nouveau perpendiculairement le banc de quartzite supérieur (fig. 4). Il ne s'agit donc pas là d'un filon rejeté ou brisé, mais d'un filon qui, comme certaines aplites ou autres roches éruptives, aurait insinué ses apophyses dans les roches, en profitant des joints de moindre résistance. Pendant que le gros des excursionnistes se consacrait à l'examen de ce filon, M. Cornet découvrait, dans le Nord de la carrière, un filon de quartz encore plus important. Nous donnons, ci-dessous (fig. 5), une coupe représentant la structure de ce filon dont la largeur atteignait 0^m16 à 0^m07.

Le remplissage de ce filon était constitué par du quartz, mais, par places, on observait, sur des espontes, une bande de 0^m01 à

0^m02 de quartz rempli de prismes allongés noirs, durs, que la plupart des observateurs ont pris pour de la tourmaline. Tous ces prismes étaient disposés parallèlement, appuyés sur la salbande du filon par une extrémité.

Tout le monde a été d'accord pour admettre la haute portée théorique que présente la découverte de ce filon tourmalinifère dans la région métamorphique la plus caractérisée de la zone de Bastogne.

De là, en remontant le cours de l'Ourthe, on est arrivé au grand coude que fait la route en face du moulin de Remagne. Là on exploite, dans deux petites carrières, des bancs faiblement inclinés au Sud-Est de la roche que M. Gosselet a appelée « arkose sériciteuse du moulin de Remagne ». C'est une roche formée de petits grains arrondis de quartz avec très peu de feldspath, englobés dans une abondante pâte schisteuse, sériciteuse, d'un blanc nacré, extrêmement luisante et feuilletée, d'un aspect des plus cristallin. On y rencontre beaucoup de

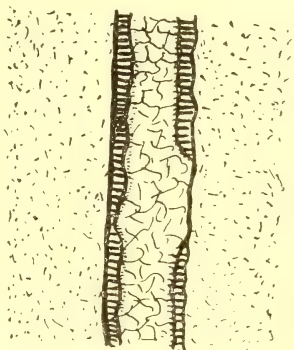


FIG. 5.

débris de tourmaline noire et MM. Brien et Schmitz ont trouvé chacun un beau prisme cannelé de tourmaline, brisé aux deux extrémités.

M. LOHEST fait remarquer, à la suite de la découverte de cristaux de tourmaline dans la roche de cette carrière et dans les filons de la carrière précédente, que, là où la roche contient de la tourmaline, les filons en contiennent aussi, tandis que là où les roches contiennent de la bastonite, comme on a pu le voir à Bastogne, les filons contiennent aussi de la bastonite; par conséquent, l'élément dominant de la roche se retrouve dans les filons de quartz; il s'agit, bien entendu, dans son idée, des filons de quartz suivant lesquels il ne s'est fait aucun déplacement des roches encaissantes.

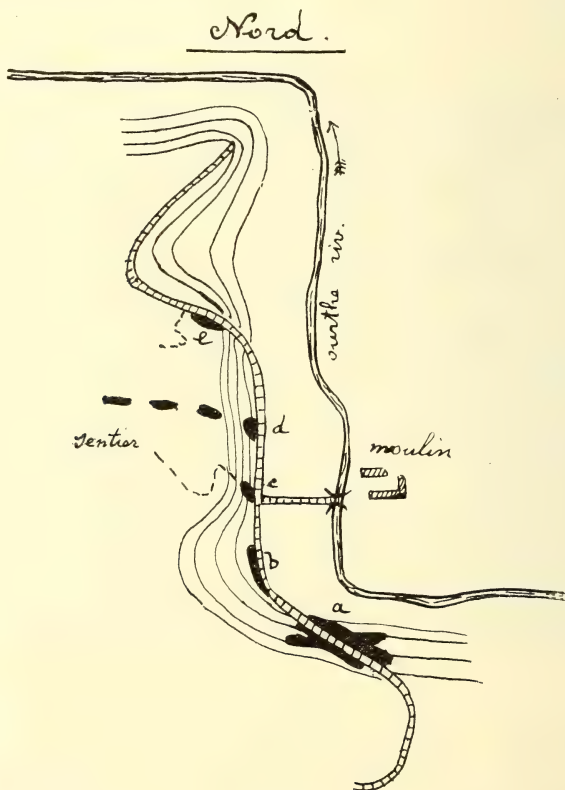


FIG. 6.

Traversant ensuite la rivière au moulin, nous sommes arrivés devant les escarpements de la rive gauche, là précisément où les travaux de MM. Goffinet ont remis à neuf la coupe classique de Remagne. Cette

coupe se développe le long d'un chemin qui monte au Sud sur la colline et le long d'un autre chemin qui du moulin va vers le Nord. Nous donnons ci-après la description des affleurements tels que nous les avons étudiés sur la fin de l'an passé.

Pour plus de précision, nous donnons d'abord un croquis de la région (fig. 6), sur lequel nous avons pointé la position des affleurements que nous allons décrire.

Affleurement A. — Il est constitué par des rochers à droite et à gauche de la route et par la paroi de la tranchée. Il est formé par du schiste vert, luisant, avec rares et gros cubes de pyrite altérée. On y voit des lentilles de roches quartzeuses et un gros banc gréseux traversé de veines de quartz et montrant des enduits de malachite et de rares cristaux de feldspath. Par places, on y observe des parties grossières avec joints sériceux et il n'est pas difficile d'y reconnaître un type encore moins bien accusé de l'arkose de Remagne que le quartzite de la chapelle de Lorette. L'inclinaison des roches est de 20° au Sud dans la partie Nord de l'affleurement, mais, en s'avancant vers le Sud, on voit la direction tourner progressivement vers le Sud-Est de façon à se diriger vers les deux petites carrières citées précédemment et formant ainsi une courbe qui enveloppe le moulin, comme Dumont le déclare déjà dans ses notes de voyage.

Affleurement B. — Il est formé par la paroi de la tranchée. On y observe des schistes verts plus feuilletés que les précédents et devenant de plus en plus luisants, plus phylliteux en avançant vers le Nord. A

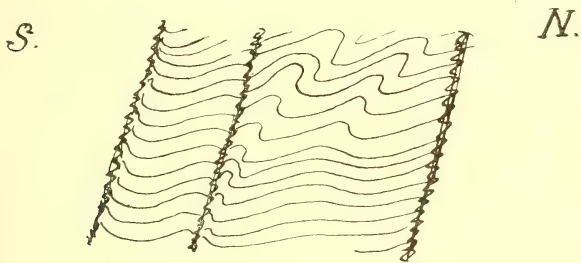


FIG. 7.

l'extrémité Nord, les roches montrent quantité de petites failles entre lesquelles la roche est affectée de très petits plissements ou ondulations serrées (*frilling* des Anglais). La pression qui a produit ces plissements venait évidemment du Sud comme le montre la coupe ci-dessus (fig. 7).

Les petites failles s'entrecroisent en tous sens comme on peut l'observer en examinant un joint de stratification où l'on remarque, comme

dans le dessin ci-dessous (fig. 8), de fortes stries, indices des microplissements dont nous venons de parler.

L'inclinaison est toujours de 20° au Sud. C'est entre cet affleurement et le suivant que doit se trouver le gisement des roches à grandes ottrélites et à grenat, décrites par M. Gosselet et dont je n'ai jamais pu faire l'observation. La construction de la route actuelle ne les a pas non plus entamées malheureusement.

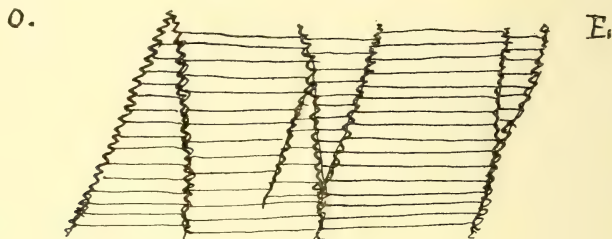


FIG. 8.

Affleurement c. — Juste en face du chemin venant du moulin, une petite tranchée creusée pour le passage d'un sentier grimpant sur l'escarpement, a entamé une roche extrêmement remarquable, finement grenue, cristalline, d'aspect massif, avec petits cristaux jaunâtres très altérés et auréolés de rougeâtre qui sont vraisemblablement du feldspath. Il n'y a pas de doute, cette fois, que nous n'ayons en présence la roche que M. Gosselet a appelée « schiste porphyrique de Remagne ». Comme je n'avais jamais vu cette roche en place ni même en échantillons, avant les récents travaux, j'ai confondu cette roche avec certaines variétés porphyriques de l'arkose de Remagne qui, je le vois maintenant, en diffèrent considérablement. Par suite de cette confusion qui s'est établie dans mon esprit, tout ce que j'ai dit, dans mon mémoire, concernant ce schiste porphyrique et notamment tout le paragraphe de l'annexe n° 5, page 156 de mon mémoire qui s'y rapporte doit être considéré comme non avenu. Il est bien regrettable que les travaux actuels n'aient pas mis plus complètement à nu cette roche et n'aient pas mieux montré ses relations avec les roches encaissantes, car on saurait alors si, oui ou non, il s'agit d'une roche éruptive modifiée. Je ne fais aucune difficulté de reconnaître, comme différents auteurs l'ont déjà affirmé, les affinités étroites qu'il y a entre cette roche et certains porphyroïdes évidemment éruptifs. Ici, malheureusement, par-dessus le marché, la roche est fortement altérée et on croirait y voir des traces de stratification inclinée de 20° au Midi qui

la rendrait donc parallèle aux roches encaissantes. Mais, outre qu'il pourrait s'agir d'un clivage schisteux postérieur, le parallélisme de cette roche avec les schistes encaissants ne serait pas un obstacle à son origine intrusive, pas plus que pour beaucoup de porphyroïdes de l'Ardenne. C'est donc une question qui reste entièrement ouverte.

Affleurement D. — Il est constitué par un beau rocher qui a été coupé par la route. Il se compose de phyllades feuilletés luisants présentant la même allure, les mêmes microplissements et les mêmes petites failles que l'affleurement B. Il devient moins métamorphique en allant vers le Nord et, sous ce rapport, il est curieux de remarquer que le schiste porphyrique de l'affleurement C forme en quelque sorte l'axe du métamorphisme maximum de ce petit coin, ce métamorphisme diminuant lorsque l'on s'écarte de cette roche. Ce schiste présente des intercalations lenticulaires très minces, parfaitement interstratifiées et qui donnent à la roche, sur la tranche, absolument l'aspect de certains chloritoschistes archéens. Une discussion s'est élevée parmi les excursionnistes sur l'origine de ces lentilles quartzeuses. Pour d'aucuns, elles seraient dues à des bâillements produits par des pressions tangentielles et remplies après coup de quartz. Pour d'autres, elles seraient contemporaines du dépôt. Je ne suis pas éloigné de partager cette dernière manière de voir. D'ailleurs, si l'on suit sur le flanc de la montagne la file de rochers des mêmes schistes, on y voit toutes les transitions entre ces minuscules lentilles et d'autres beaucoup plus épaisses d'arkose sériciteuse.

Il serait en tout cas intéressant de soumettre ces roches à une étude pétrographique soignée, car peut-être ces lentilles résultent-elles de l'injection dans les roches de matières quartzeuses analogues à ces injections de granulite, feuillet par feuillet, que M. Michel-Lévy a signalées dans certains gneiss.

M. LOHEST compare ces lentilles aux lentilles quartzeuses aurifères de Bendigo (Colonie de Victoria), qui sont produites par décollement.

M. FOURMARIER signale des exemples analogues en dessous du château de Bouillon et leur attribue la même origine.

Affleurement E. — Lors de la création de la route, le talus montrait des roches sériciteuses arkosiques dont le gisement peu visible ne permettait pas de décider si elles étaient en place. Aujourd'hui ces roches sont encore moins visibles.

Nous nous sommes ensuite engagés sur la pente de la montagne qui borde, vers le Nord, le plateau situé entre Remagne et Freux-la-Rue. On peut y suivre une trainée de rochers de phyllade vert avec intercalations lenticulaires d'arkose sériciteuse, qui montrent bien que cette roche forme des intercalations locales à différents niveaux, dans les phyllades verts de Remagne, phyllades que je rapporte au Gedinnien supérieur (assise de Saint-Hubert). La direction de ces rochers est tout à fait Est-Ouest et les fait par conséquent passer au Midi d'une digitation du plateau située au Nord-Ouest et où s'ouvrent de nombreuses carrières où l'on exploite une roche que M. Gosselet a considérée comme étant dans le prolongement de l'arkose sériciteuse du moulin de Remagne, située bien au Sud-Est. La liaison entre ces deux points est donc coupée par l'affleurement de ces phyllades verts, et c'est une raison qui avec bien d'autres me fait considérer ces deux roches comme d'âge différent.

Nous sommes allés visiter cette digitation appelée dans le pays la Hazelette et où, dans des terrains communaux, sont ouvertes de nombreuses carrières où l'on exploite de l'arkose. Cette arkose forme des bancs bien stratifiés, inclinés au Midi d'environ 40° et formés d'une roche à très gros grain de couleur blanche, crème ou rosée, à feldspath très kaolinisé, très altéré, s'écrasant dans les doigts. A la loupe elle se montre très cristalline et remplie d'un ciment nacré cristallin, La tourmaline y est extrêmement abondante, tantôt sous forme de petits cristaux prismés, tantôt sous forme de petits cailloux roulés, noirs, de roche tourmalinifère pouvant atteindre la dimension d'une fève. La roche est exploitée comme sable de construction, triturée et tamisée au besoin.

Tous les membres présents ont été d'accord, je pense, pour reconnaître que cette roche est complètement différente de l'arkose sériciteuse de Remagne. Je la considère comme plus ancienne et formant la base de l'assise de St-Hubert dans la région. En d'autres mots, elle serait le correspondant exact de l'arkose de Bras que l'on trouve non loin d'ici et dont M. Gosselet, avec raison, a reconnu l'âge gedinnien supérieur. La ressemblance minéralogique entre les deux est d'ailleurs absolue. L'étude des affleurements de cette arkose, que j'ai appelée arkose de Freux, montre qu'ils dessinent deux bandes venant de la planchette de Bras et convergeant pour se réunir à Hazelette. Je pense que ces deux bandes bordent la pointe orientale d'un massif de schistes bigarrés d'Oignies, dont M. Malaise a reconnu l'existence à Vesqueville. Dans les deux bandes en question l'inclinaison de l'arkose est au Midi, et j'ai considéré ce fait comme la résultante de l'existence d'un pli iso-

clinal, comme je l'ai indiqué dans la figure 4, planche 3 de mon mémoire, où je représente l'allure de ces roches à leur traversée de la grand'route Recogne-Baconfoy. Je me base, pour admettre l'existence de ce pli isoclinal, sur les différences d'inclinaison constatées dans les deux bandes, sur la convergence de ces bandes, sur la disposition symétrique des autres roches par rapport à ce pli. Ajoutons cependant que les affleurements sont assez clairsemés et assez peu nets pour que la question ne puisse pas être considérée comme tranchée. On pourrait aussi expliquer l'existence de ces deux bandes par la présence d'une faille inverse. Mais cette faille n'aurait, en tout cas, jamais l'importance ni la signification de la faille que M. Gosselet a appelée faille de Remagne et à laquelle il a fait jouer un rôle si considérable.

Disons, pour terminer ce qui concerne la région de Remagne, que les observations que j'ai pu faire dans les nouvelles tranchées m'ont convaincu de la nécessité de remanier la coupe que j'en ai donnée figure 3 de la planche 3 de mon mémoire. Le flanc Sud de la grande voûte qui y figure est en réalité très régulier et les ondulations que j'y représente, sous la foi de mauvais points d'étude, en réalité n'existent pas. Toutes les roches y sont régulièrement inclinées au Sud comme nous l'avons vu dans les affleurements du moulin.

Dans l'après-midi, en revenant vers Libramont, nous sommes passés, sans nous arrêter, vu le manque de temps, devant les affleurements de phyllade gedinnien aimantifère visibles au bord de la route sous la propriété Goffinet, à Freux-la-Rue. Puis nous sommes allés voir la carrière située à Freux-Suzerain, sur la rive droite du ruisseau. Cette carrière, dont j'ai donné la coupe page 77, figures 39 et 40 de mon travail, est toujours aussi intéressante. On y voit des bancs de quartzite ou plutôt de cornéite gedinnienne légèrement inclinés au Nord et présentant de légères ondulations ou renflements (boudins) des bancs.

Deux faces de la carrière, disposées à angle droit, montrent qu'il existe deux systèmes de filons de quartz fusiformes. Contrairement à tout ce que j'ai eu l'occasion de voir dans la zone métamorphique, les filons de quartz les mieux marqués et les plus fusiformes, ainsi que l'axe des renflements, sont parallèles à l'inclinaison des couches, et non à la direction comme ailleurs. Ces filons sont formés de quartz vitreux comme les autres et ici, par exception, fort minéralisés par de l'oligiste spéculaire et par des minerais de cuivre.

La roche est, par places, tachetée par des nodules de métamorphisme sporadique, lenticulaires, noirâtres, assez différents, comme roche, de ceux du Taunusien.

A l'endroit où la grand'route passe en face de Séviscourt, nous avons examiné au côté Est de la route, et tout contre, une petite carrière ouverte dans des bancs de grès, métamorphique jaune verdâtre gedinnien. Entre les bancs de grès il y a de fines intercalations d'un schiste doux, blanc, nacré, sériciteux, avec ottrélite en cristaux noirs allongés. Dans le grès, on voit de petits noyaux schisteux avec ottrélite, sur lesquels M. Lohest a attiré l'attention en montrant qu'il n'est pas logique d'admettre la nature roulée et sédimentaire de certains pseudo-cailloux d'ottrélite que l'on trouve dans les poudingues gedinniens, car ce ne seraient que des noyaux schisteux métamorphisés en même temps que le reste, et non des cailloux roulés arrachés à des roches métamorphiques préexistantes.

Le dernier point que nous avons visité dans cette journée a été une petite et ancienne carrière fort obscure, située à l'Ouest et contre la grand'route de Baconfoy, dans les bois de Séviscourt. On y a extrait une roche phylladeuse zonaire gaufrée, dont beaucoup de membres ont reconnu l'analogie avec les quartzophyllades zonaires du Salmien inférieur. Je dois d'ailleurs dire que je n'ai pas mes apaisements sur l'âge revinien qui a été attribué aux roches cambriennes du massif de Serpont que Dumont rangeait dans le Salmien. Certes, c'est une question difficile et beaucoup d'affleurements ont absolument les caractères des roches du Revinien, mais on sait, et Dumont l'a signalé depuis longtemps, que le Salmien supérieur renferme des phyllades noirs avec petits bancs de quartzite noir, presque impossibles à distinguer du Revinien. C'est ce que j'ai très bien vu dans les environs de Dochamps, où leur âge salmien est incontestable.

Séance du 2 septembre 1908, au soir.

La séance est ouverte à 20 heures, sous la présidence de M. HOLZAPFEL.

M. LE PRÉSIDENT. Nous tenons, ce soir, notre dernière séance, puisqu'après l'excursion de demain nous allons nous séparer. Je tiens à remercier les membres qui ont pris part à la session extraordinaire des deux sociétés géologiques belges de l'honneur qu'ils m'ont fait en me nommant président de cette session. Je prie M. Cornet, vice-président, de bien vouloir me remplacer au fauteuil.

M. CORNET. Je crois de mon devoir de remercier M. Stainier de la peine qu'il s'est donnée pour organiser et diriger les excursions aux environs de Bastogne; il nous a montré des faits du plus haut intérêt scientifique; quelle que soit l'hypothèse que l'on défende, les observations qu'il nous a fait faire sont la confirmation des faits énoncés dans son important travail, qui occupera une des premières places dans l'histoire du métamorphisme de l'Ardenne.

Je remercie M. Lohest de nous avoir proposé une excursion à Vielsalm, qui est également un centre classique pour l'étude du métamorphisme de nos roches primaires.

Je remercie aussi M. Fourmarier de la course qu'il nous a fait faire au granite de la Helle et de la part qu'il a prise à l'organisation matérielle de l'excursion. Je prie M. Stainier de bien vouloir résumer les faits les plus importants observés au cours de la journée.

M. STAINIER. Je remercie les excursionnistes d'être venus si nombreux pour étudier une question aussi ardue et d'un intérêt aussi spécial.

La région que nous avons parcourue aujourd'hui représente, au point de vue tectonique, une voûte largement étalée, présentant des ondulations secondaires et qui s'enfonce vers l'Est; on y observe la série stratigraphique suivante :

1. Une arkose blanche à gros grains et à muscovite, s'altérant facilement sous l'influence des agents atmosphériques, et que j'appellerai arkose de Bras ou arkose de Freux.

Les affleurements de cette arkose forment deux bandes étroites venant de l'Ouest et se rapprochant vers l'Est; l'inclinaison des couches, dans ces deux bandes, est sensiblement la même et j'ai admis qu'elles appartiennent à un pli isoclinal.

2. Des phyllades satinés, feuilletés, qui sont bien visibles près du moulin de Remagne; ils inclinent au Sud et sont traversés par des diaclases entre lesquelles la roche présente un gaufrage tout particulier.

3. Du schiste porphyrique.

4. Des schistes luisants, sériciteux, passant, vers le haut, à des schistes moins luisants.

Sur l'autre rive, se développent les arkoses sériciteuses de Remagne à grains de quartz et de feldspath et noyaux schisteux; vers le Nord, le caractère est moins schisteux et l'on a affaire à des grès verdâtres avec arkose moins compacte et traversés par des filons de quartz.

C'est dans cette partie Nord de la coupe que l'un des excursionnistes, M. Cornet, a découvert un filon de quartz avec salbandes tourmalinifères.

Ces grès sont intercalés dans des schistes verts, luisants; dans la partie Sud de la coupe, nous avons trouvé des cubes de pyrite dans les schistes.

Enfin, sur le plateau, nous avons visité une carrière dans l'arkose de Bras avec roches tourmalinifères.

A Freux Suzerain, nous avons vu le Gedinnien supérieur du flanc méridional de la voûte; il est formé de grès et de cornéite présentant une allure sphéroïdale et contenant des cristaux de biotite. M. Lohest y a observé des zones de coloration différente.

Les bancs de grès, passant à l'arkose, ont une allure légèrement boudinée, mais ils sont allongés suivant l'inclinaison des couches contrairement à ce que nous avons vu précédemment.

On y a trouvé de la malachite et des nodules terreux manganésifères.

Dans la carrière de Séviscourt, que nous avons dû examiner en fort peu de temps, nous avons vu une intercalation schisteuse avec sérécite et ottrélite. M. Gosselet attribuait l'origine de ces roches ottrélitifères au pincement d'une zone tendre entre deux zones plus résistantes.

Enfin, nous avons terminé notre excursion par l'examen sommaire d'une ancienne carrière ouverte dans un quartzophyllade zonal, ressemblant beaucoup plus au Salmien qu'au Revinien, bien qu'il soit indiqué comme revinien sur la carte géologique.

M. LOHEST. Je désire revenir sur la question des filons de quartz dont nous avons vu plusieurs beaux exemples au cours de nos excursions. Je remarque : a) que l'épaisseur des filons est proportionnelle à l'épaisseur des bancs de grès qu'ils traversent; b) que ces filons n'ont pas de rejet sensible; c) que ces filons ont une composition minéralogique analogue à celle de la roche traversée : si la roche contient de la tourmaline, il y a de la tourmaline avec le quartz; si la roche contient de la bastonite, le filon en contient aussi; si la roche est chloritifère, le filon renferme de la chlorite.

M. CORNET. Le fait de trouver les mêmes minéraux dans la roche et dans le filon n'est pas une preuve que les minéraux du filon viennent de la roche encaissante, mais que ceux de cette roche ont même origine que ceux du filon.

Il me paraît impossible que la tourmaline contenue dans une roche puisse se déplacer pour venir se concentrer dans le filon qui traverse cette roche; il serait extraordinaire que ces éléments sortent de la roche, en conservant leur individualité minéralogique, pour aller former un filon d'aplite ou de tourmaline; on ne connaît pas d'exemple de feldspath formé par sécrétion latérale, bien que le fait existe pour le quartz.

Dans l'arkose, il semble y avoir des cristaux non élastiques; ils proviennent des filons; on connaît, en effet, de la tourmaline d'origine pneumatolithique.

M. LOHEST. J'insiste sur ce fait, qui me paraît avoir une certaine importance, que j'ai trouvé de petits cristaux de tourmaline isolés dans du schiste englobé dans l'arkose. Ces cristaux de tourmaline ne sont donc pas dans un filon.

J'ajouterai que la cassure du filon à tourmaline ne produit pas de dénivellation; le remplissage de ce filon a été produit, à mon avis, par une ségrégation des parois.

La tourmaline de l'arkose peut se déplacer dans la roche; elle s'y trouve primitivement à l'état *clastique*; elle se déplace et finit par cristalliser.

M. CORNET. Personne n'admettra que la tourmaline peut se déplacer à l'état fluide tout en restant de la tourmaline.

M. LOHEST. Comment expliquer alors sa présence dans les filons? J'admets que, dans certaines circonstances de température, de pression et de présence de certains sels, tous les corps sont solubles dans l'eau; il se produit, d'autre part, dans toutes les roches, des phénomènes de concrétion, des transports et des concentrations des substances de même nature, phénomènes indiscutables mais peu étudiés.

Pour le moment, bornons-nous à constater que le filon à tourmaline, dont il est question, traverse des roches dans lesquelles la tourmaline se trouve à l'état *clastique*.

M. CORNET. Nous avons cependant observé des filons de *pegmatite*.

M. LOHEST. Je ne sais pas si l'on peut donner le nom de « *pegmatite* » au remplissage de ces filons; je crois que ce sont tout simplement des filons dont la minéralisation comprend du quartz, du feldspath, de la tourmaline ou de la bastonite.

M. CORNET. Je prie M. Holzapfel de nous donner son avis sur cette question.

M. HOLZAPFEL. En prenant ici la parole à l'invitation de notre vice-président, je vous prierai d'abord de m'excuser. Il s'agit, en effet, d'une question complexe et difficile. En venant dans cette célèbre région de Bastogne, je n'ai eu d'autre but que de voir et d'apprendre. Ne vous attendez donc pas à ce que je vous apporte la solution des questions pendantes.

L'un des traits les plus frappants de cette région est la présence des nombreux filons de quartz, où se rencontrent constamment du feldspath et des micas, et encore, localement, d'autres minéraux, par exemple la tourmaline. Au point de vue pétrographique pur et simple, ces filons sont de *nature granitique*. Ce sont, suivant les cas, des *pegmatites* ou des *aplites*. Mais leur origine est obscure. N'étant pas spécialiste en pétrographie, je me sens incapable de vous donner sur ce point une opinion ferme. Je me bornerai donc à vous dire que, à ma connaissance, semblables filons quartzeux avec feldspath et mica ne sont pas considérés comme produits par sécrétion latérale.

L'ensemble de la région présente des caractères métamorphiques nets et frappants. Ce métamorphisme est-il dynamique, de contact au régional? Je l'ignore et ne puis en décider pour l'instant, car, je vous le répète, je suis venu ici avec le seul désir de voir et d'apprendre.

M. CORNET. Je n'ai rien à ajouter à ce que vient de dire M. Holzapfel.

M. LOHEST. La question, on le voit, est encore loin d'être résolue.

M. STAINIER. Je demanderai à M. Lohest de donner quelques explications sur l'excursion de demain.

M. LOHEST. Le but de la course de demain est de montrer les analogies de constitution géologique entre la région de Salm-Château et celle que vous venons de visiter. La façon si remarquable dont M. Stainier a dirigé les excursions précédentes, les nombreux faits décrits dans son beau mémoire sur Bastogne et sur lesquels il n'a cessé d'attirer notre attention, vont me faciliter singulièrement ma tâche.

Vous allez vous retrouver en pays connu. Vous constaterez que, géologiquement parlant, la région de Salm-Château présente une analogie complète avec celle de Bastogne, non seulement dans ses grands traits mais aussi dans ses détails.

Nous avons observé, en effet, que la tectonique de Bastogne diffère de celle des régions situées au Nord et au Sud. Tandis que dans le bassin de l'Eifel, comme dans celui de Dinant, les couches sont souvent redressées et renversées, la région métamorphique de Bastogne présente, au contraire, dans son ensemble, l'allure d'un dôme faiblement ondulé, compliqué de nombreuses ondulations transversales. Les inclinaisons au Nord y sont fréquentes. La région de Salm-Château affecte une allure semblable.

On sait combien, dans tout le massif cambrien, les inclinaisons Nord sont exceptionnelles. Les plis sont en général resserrés, isoclinaux, les couches pendant au Sud d'environ 45° . Or, dans son ensemble tectonique, la zone métamorphique de Salm-Château vient également trancher avec la région environnante. Dumont avait indiqué sur la rive droite, à Salm-Château, des inclinaisons de 20° au Nord et des stratifications horizontales dans la grande masse de quartzophyllade zonaire de la rive droite; nous aurons l'occasion de constater la réalité de telles allures ⁽¹⁾.

D'après A. Dumont, la région de Salm-Château correspondrait à un synclinal où l'on observerait successivement de bas en haut :

- 1° des quartzophyllades zonaires inférieurs et des quartzites;
- 2° des phyllades oligistifères à coticule;
- 3° des phyllades ottrélitifères exploités pour ardoises;
- 4° des quartzophyllades zonaires supérieurs.

En remontant, en effet, la vallée de la Salm, depuis Rencheux jusqu'à Salm-Château, on rencontre d'abord toute cette série de dépôts jusqu'aux quartzophyllades zonaires supérieurs; puis, après avoir traversé ces derniers, on retrouve les termes précédents disposés en ordre inverse. On observe donc deux séries symétriquement placées par rapport à un noyau de quartzophyllades zonaires.

A. Dumont supposait un pli synclinal. C'est évidemment l'hypothèse qui se présente la première à l'esprit.

Cependant l'étude de la région faite en commun avec M. Forir, à

(1) La détermination de la direction et de l'inclinaison des couches est un problème encore plus difficile dans la région de Salm-Château que dans celle de Bastogne. Dumont suppose que les zones vertes des phyllades indiquent la stratification. Ce caractère n'est peut-être pas rigoureux. En de nombreux points il reste donc assez bien d'incertitude au sujet de l'allure réelle des sédiments. Il faut souvent de longues et minutieuses recherches pour trouver un banc où les zones de nature différente sont suffisamment nettes pour indiquer une stratification indiscutable. Toute la région métamorphique de Vielsalm mérite d'être revue sous ce rapport.

l'occasion du levé de la Carte géologique, nous avait conduit à considérer cet ensemble comme un anticlinal.

Voici les principaux arguments en faveur de cette manière de voir :

1° Dans la région non métamorphique de la Lienne on n'observe pas cette assise de quartzophyllades zonaires supérieurs de Dumont;

2° Les quartzophyllades zonaires supérieurs de Dumont ressemblent complètement aux quartzophyllades zonaires inférieurs du Nord de Vielsalm;

3° Le synclinal invoqué par Dumont aurait, d'après ses propres observations, le bord Nord plus redressé que le bord Sud, contrairement à la tectonique générale de la région;

4° L'étude détaillée de l'inclinaison des couches est plus favorable à l'hypothèse d'un anticlinal qu'à celle d'un synclinal.

Tels sont les points principaux sur lesquels j'attire votre attention. La répétition indiscutable, aussi bien sur la rive gauche que sur la rive droite, de couches symétriquement disposées par rapport à un noyau de quartzophyllades zonaires, ne peut s'expliquer que par l'hypothèse d'un synclinal ou d'un anticlinal.

Dans l'hypothèse d'un synclinal, il serait déjà bien difficile d'interpréter le métamorphisme de Salm-Château par le contact d'une roche éruptive, puisqu'on aurait des couches métamorphiques avec ottrélite, oligiste et coticule, comprises entre des couches non modifiées. Mais si, comme je le pense, la région de Salm-Château correspond à un anticlinal, l'hypothèse plutonienne devient plus difficile encore à admettre.

Où faudrait-il, en effet, placer la roche éruptive cause des modifications constatées? Evidemment, sous l'anticlinal, c'est-à-dire sous un noyau de quartzophyllades non modifiés.

Comment expliquer alors qu'une roche éruptive située en profondeur ou des vapeurs minéralisatrices dues à son voisinage viennent modifier des couches supérieures en laissant intactes les couches que celles-ci recouvrent? Comment expliquer également que ces modifications limitées à un même niveau stratigraphique ne s'observent pas seulement en un point, mais se poursuivent avec une régularité parfaite sur des kilomètres, les couches de coticule d'Ottre ne différant pas de celles de Vielsalm.

Mais, d'autre part, si la question de l'origine du métamorphisme était résolue pour Salm-Château, elle viendrait éclairer singulièrement

le problème de Bastogne, car le métamorphisme des deux régions présente des caractères analogues.

L'ottrélite peut être envisagée comme jouant un rôle analogue à la bastonite. L'ilménite se trouve dans les roches des deux régions; le grenat également. D'autre part, la région de Bastogne se présente, dans les grandes lignes, comme un anticlinal entrecoupé d'ondulations transversales; Salm-Château également.

A Bastogne, l'allure faiblement ondulée des couches, dans la zone métamorphique, contraste avec la complication des régions environnantes; à Salm-Château, également. Enfin, si l'on compare les plis dans le détail, on reste frappé de leurs analogies.

Une des caractéristiques de la région de Bastogne est le boudinage des couches. M. Stainier a particulièrement attiré notre attention sur ce point. A Salm-Château, dans des phyllades renfermant des couches de coticule, vous constaterez un boudinage analogue. Et de même qu'à Bastogne, les boudins sont traversés par deux systèmes de cassures, l'un prépondérant, parallèle à l'axe, l'autre faisant un angle de 45° environ, sur cette direction.

A quelle cause précise faut-il attribuer le boudinage? Je l'ignore. Mais tout le monde est d'accord, je pense, pour rapporter ce phénomène à des efforts tangentiels. Il est donc en relation avec le plissement, et cette considération a son importance au point de vue de l'origine du métamorphisme. Mais ce qu'il importe avant tout de retenir, c'est que, dans deux régions comparables au point de vue du métamorphisme, on observe, dans l'ensemble comme dans le détail, des allures tectoniques analogues.

Je résume donc cette argumentation.

1° Il ne me paraît pas possible d'expliquer le métamorphisme de Salm-Château par le contact d'une roche éruptive;

2° Le métamorphisme de Salm-Château est comparable à celui de Bastogne;

3° La tectonique de Salm-Château est comparable à celle de Bastogne.

On admettra aisément qu'une explication du métamorphisme de Bastogne doit s'appliquer à Salm-Château et réciproquement. Or j'attends qu'on me démontre l'influence du contact des roches éruptives à Salm-Château.

En effet, là où nous avons étudié le contact direct des roches éruptives, à la Helle, et peut-être à Remagne, celui-ci paraît limité à une zone de faible épaisseur au voisinage immédiat de la roche plutonienne.

Mais si le métamorphisme de Salm-Château ne peut être considéré comme produit par le contact d'une roche éruptive, comment l'expliquer?

En s'appuyant sur les faits suivants.

- 1° La présence de l'eau dans toutes les roches;
- 2° L'augmentation de la température avec la profondeur;
- 3° Le caractère de plus en plus métamorphique des roches sédimentaires à mesure qu'on s'enfonce dans l'intérieur du globe;
- 4° La reproduction expérimentale de certains minéraux, tels que le quartz et le feldspath, par voie humide;
- 5° Les expériences démontrant que la température, la pression et le laminage facilitent la cristallisation;
- 6° Le temps énorme pendant lequel les couches ont été soumises à des pressions considérables et des températures élevées.

En tenant compte, en effet, de la grandeur des érosions produites dans le passé, on arrive à cette conclusion que les déformations des roches de Salm-Château ont commencé à se produire sous charge considérable et, par conséquent, dans un milieu à haute température.

C'est donc imprégnées d'eau à haute température et recouvertes d'une charge considérable que les couches se sont plissées et déformées sous l'action de poussées tangentielles.

Or, la tectonique de Bastogne, comme celle de Salm-Château, semble indiquer qu'en ces régions les couches ont été particulièrement gênées dans leurs déformations ⁽¹⁾.

Nous n'avons encore qu'une vague idée de la façon dont la matière peut se comporter dans ces conditions. Les expériences réalisées dans les laboratoires l'ont été pendant un temps infiniment court par rapport à la durée des époques géologiques, et notre ignorance sur ce qui peut se passer dans la profondeur du globe est d'autant plus grande que nous n'avons que de bien vagues notions sur les phénomènes qui s'effectuent dans les parties superficielles.

Nous ignorons encore comment et pourquoi s'opèrent, dans les roches, des concrétions, c'est-à-dire des réunions de molécules de même nature chimique. Nous savons bien peu de choses sur la formation de ces bois fossiles, où les molécules de carbone ont été remplacées par

(1) Nous rappellerons ce fait expérimental que, lorsqu'on comprime une couche de substance plastique sous forte charge, on obtient un anticlinal compliqué d'ondulations secondaires.

de la silice. Et pourtant, ces phénomènes sont indéniables et s'effectuent dans les couches les plus récentes.

Le limon quaternaire possède ses concrétions calcaires formées postérieurement au dépôt de la couche. Les argiles de Boom renferment des septaria et de gros rognons de pyrite. D'autres argiles renferment de beaux cristaux de gypse : la craie renferme des rognons de silix ; le terrain houiller, des sphérosiderites renfermant elles-mêmes de la pyrite, de la sidérose cristallisée, du quartz, des cristaux de pholérîte, dont la composition chimique est la même que celle du kaolin. Il semble donc que dans toutes nos couches, à l'aide de l'eau qui l'imprègne, la matière circule, se déplace, s'agglomère, marche vers une cristallisation finale.

Et l'on admettra sans peine que ce qui se passe aujourd'hui dans les parties superficielles du globe, s'y soit effectué de tout temps, aussi bien vers la surface qu'en profondeur. Car le peu que nous possédions sur ce sujet — parce que de savants expérimentateurs, Daubrée, Friedel, Spring, Cesàro, etc. l'ont démontré — c'est que la pression, la température et le laminage facilitent la formation des cristaux. Et nous admettrons également que ces cristaux ne peuvent prendre naissance dans une roche que si celle-ci renferme les éléments nécessaires pour les constituer. C'est ce qui nous expliquera pourquoi l'on trouve à Salm-Château, comme dans d'autres régions, des couches métamorphiques interstratifiées dans d'autres qui ne le sont point.

J'admets donc, avec beaucoup d'auteurs, que le métamorphisme des terrains sédimentaires est avant tout un phénomène de profondeur. Sous l'influence de la pression, de la charge, de la température, de l'eau, les roches sédimentaires provenant de la désagrégation de roches cristallines redeviennent elles-mêmes des roches cristallines.

Telles sont certaines arkoses, d'origine sédimentaire incontestable, celles de Remagne, de Seviscourt, de Montjoie, etc., ressemblant à tel point à des roches éruptives, que les meilleurs pétrographes se sont trompés sur leur origine.

Mais, dans cette manière de voir, il existe, dans la profondeur, des zones où le métamorphisme de contact se confond, pour ainsi dire, avec le dynamométamorphisme tel que nous le concevons, le granite lui-même pouvant se former en profondeur au détriment des roches sédimentaires.

Sommes-nous, à Bastogne, à Vielsalm, à Deville, à Fumay, etc., en présence de parties déjà profondes où l'on constate, dans les roches sédimentaires, un premier pas vers le retour à une roche franchement

cristalline? Je le pense. Mais je crois également qu'un sondage qu'on effectuerait à la recherche de cette roche traverserait encore, avant de l'atteindre, une notable épaisseur de sédiments plus ou moins modifiés.

Je conclus. En présence de deux théories capables d'expliquer les faits, mais dont l'une s'appuie sur des principes démontrés expérimentalement, l'autre fait appel à des agents internes toujours mystérieux; mon sentiment comme mon expérience de l'évolution des idées en géologie ⁽¹⁾ me portent à adopter provisoirement la première, en attendant, pour l'abandonner, qu'on vienne m'opposer des objections irréfutables. Mais dans l'opinion que je formule aujourd'hui, il ne s'agit pas uniquement d'une question de sentiment; je base ma manière de voir et sur ce que nous avons étudié précédemment à la Helle et Bastogne, et sur des observations que j'espère vous montrer demain en détail.

Excursion du jeudi 3 septembre 1908.

De la gare de Salm-Château, les excursionnistes se rendent sur la rive gauche de la Salm, près du pont où le chemin de fer franchit cette rivière. En ce point, on observe des phyllades rouges inclinant de 23° vers l'Est. Un peu plus au Nord, sur le versant de la colline, affleurerait jadis un filon de quartz avec dewalquite et feldspath, qui fut exploité par un marchand de minéraux dans le but d'en obtenir des échantillons de collection. C'est de ce filon que proviennent la plupart des échantillons de dewalquite conservés dans les musées.

Dans les déblais qui recouvrent actuellement les travaux de recherche ainsi que dans les éboulis qui descendent jusqu'à la tranchée du chemin de fer, on retrouve encore quelques fragments de quartz avec enduits manganésifères, feldspath et dewalquite. A quelques mètres au Nord du pont, dans la tranchée du chemin de fer, on aperçoit des couches boudinées comparables comme allure à celles de Bastogne. Cependant les boudins ne sont pas limités par des filons de quartz, mais par des failles.

(1) Faut-il rappeler qu'il y a à peine une vingtaine d'années que d'excellents géologues faisaient encore appel à des phénomènes internes pour expliquer les grottes et leurs dépôts, les conglomérats à silex, les phosphates du crétacé, le pétrole, les argiles d'Andenne, etc., etc.

D'après moi, le boudinage serait peut-être la caractéristique de cette région compliquée.

On observe des boudins d'un mètre dans les carrières à coticule, de beaucoup plus grands dans la tranchée du chemin de fer. On peut se demander si la répétition des zones métamorphiques si caractéristique de la région de Lierneux, que Dumont interprétait par des plis, et Gosselet par des failles, n'est pas simplement un boudinage beaucoup plus considérable que celui qu'on a sous les yeux.

La région comprise entre la gare de Vielsalm et Salm-Château pourrait être considérée comme un « *boudin* » limité au Nord et au Sud par des failles.

A ce sujet, il faut observer que, par suite de cette allure étrange, l'inclinaison et la direction des couches varient constamment.

En effet, la pente des arêtes anticlinales des boudins s'effectuant vers l'Est, il en résulte que, lorsque les couches ont une direction Nord-Sud, leur pendage est relativement faible et se fait vers l'Est.

Lorsqu'elles possèdent, au contraire, une direction Est-Ouest, elles sont fortement redressées. C'est ce que l'on peut observer dans les carrières de coticule.

D'autre part, les boudins qu'on observe dans la tranchée sont nettement traversés par deux systèmes de cassures. L'un prépondérant suivant l'axe, l'autre faisant un angle d'environ 65° avec cette direction. C'est une analogie assez remarquable avec Bastogne. En cet endroit, on observe une couche de coticule verticale de direction Est-Ouest. Le coticule est très chiffonné. Pour expliquer de tels plis, on pourrait invoquer des compressions radiales de bas en haut ou de haut en bas. D'après moi, au contraire, le coticule se serait d'abord plissé une première fois en petites ondulations sous l'action de poussées tangentiellles, puis aurait été repris dans un second plissement provoquant des ondulations plus grandes; l'étude des filons de quartz de Bastogne démontre également au moins deux périodes de déformation des couches.

On visite ensuite une petite exploitation souterraine de coticule. Le chef ouvrier donne des explications sur l'allure du gisement. On peut voir dans les galeries une dizaine de couches minces de cette substance. Dans leur ensemble, les bancs présentent l'allure de gros boudins, dont l'arête anticlinale plonge d'environ 40° vers l'Est. Les boudins sont limités par des cassures dénommées « pourriture » par les ouvriers. Elles ont pour effet de provoquer dans la couche une allure en gradins, le gradin le plus élevé se trouvant au Nord.

J'ai fait observer que, si le coticule est chiffonné, le phyllade qui le contient est clivé. Dans le plissement, le coticule s'est comporté comme une couche dure comprise entre des couches tendres.

Expérimentalement, on peut très aisément reproduire les allures du coticule et du phyllade qui le renferme, en comprimant sous charge un échantillon formé d'une mince couche de terre durcie entre deux couches tendres.

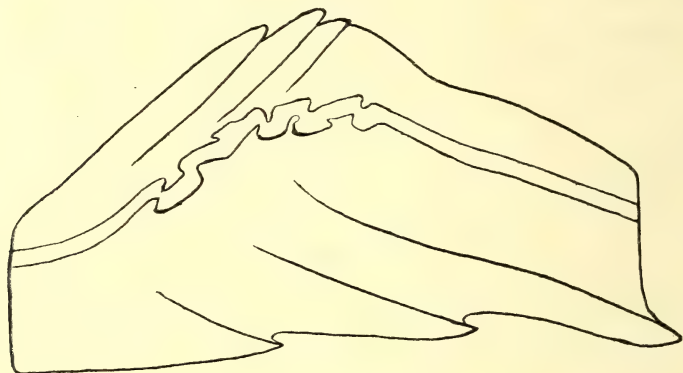


FIG. 9.

La figure qui précède représente un échantillon produit par expérience.

La couche tendre se déforme et se clive, la couche dure se chiffonne.

Je suppose que le coticule formait, à l'origine, de petites couches de calcaire argileux comprises dans des schistes. Dans le Famennien, par exemple, où de semblables couches existent, les lits calcaires sont plus résistants que les schistes. La présence de calcaire dans les couches aurait facilité la formation des grenats, conformément à l'opinion d'un grand nombre d'observateurs.

En remontant la colline de Salm-Château et se dirigeant vers l'Ouest, on a l'occasion de rencontrer, dans les déchets provenant des exploitations, des échantillons de coticule plissé. L'un d'eux montre une allure comparable à celle du bassin houiller de Liège. Un autre (fig. 10), une faille, évidemment déclanchée dans une couche tendre, conformément aux observations faites dans les charbonnages (queuvée) et conformément aux expériences de laboratoire.

On observe également, dans certains échantillons, que les clivages du phyllade s'incurvent au voisinage du coticule, où ils deviennent sensiblement perpendiculaires au plan de stratification de la couche.

M. Fourmarier a décrit un exemple du même phénomène dans les schistes des environs de Couvin ⁽¹⁾.

En résumé, on retrouve dans l'étude de ces morceaux de roche, à une échelle très réduite, des exemples analogues aux grandes dislocations qui ont affecté nos terrains primaires.

L'on redescend ensuite vers la vallée de la Salm où l'on constate une réapparition des couches à coticule, séparée de la première bande étudiée par un noyau de phyllades rouges inclinés faiblement vers l'Est.

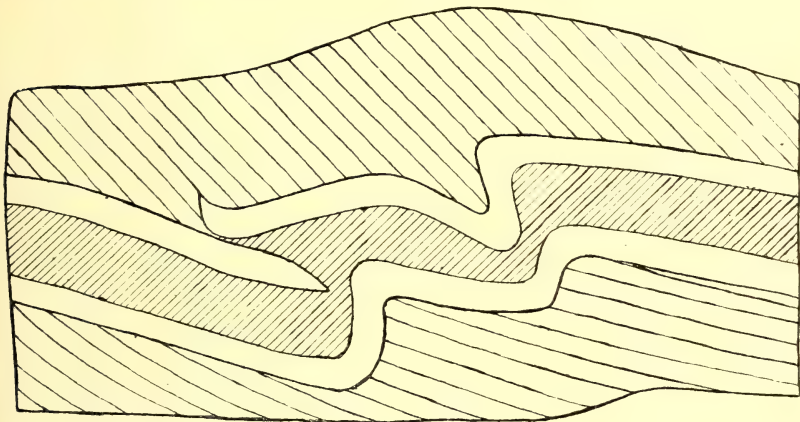


FIG. 10.

Dans cette nouvelle zone, on a rencontré également un filon de quartz renfermant de la dewalquite. Il est assez intéressant de constater cette relation du quartz à dewalquite avec les couches à coticule. Dans le Salmien supérieur, beaucoup moins métamorphique de la Lienne, on trouve, en relation avec des phyllades rouges et dans des conditions qui excluent toute origine filonienne, de la carpholite, minéral voisin de la dewalquite.

En continuant vers le Nord, on observe des phyllades otrélitifères exploités pour ardoises, mais dont la stratification n'a pu être déterminée avec certitude.

On voit ensuite des quartzophyllades zonaires du type habituel de la région qui paraissent former une voûte, dont le flanc Nord est coupé par une faille.

Après ces quartzophyllades zonaires, on arrive à cette nouvelle tran-

(1) P. FOURMARIER. *Note sur une disposition particulière du clivage schisteux dans les schistes bigarrés gedinniens des environs de Couvin.* (ANN. SOC. GÉOLOG. DE BELGIQUE, t. XXXIII; Bull., Liège, 1906.)

chée que M. Forir et moi avons décrite en détail dans les *Annales* de notre Société (1). Dans l'ensemble, on observe toutes les séries précédentes symétriquement disposées. Les phyllades ottrélitifères qu'on rencontre les premiers montrent des stratifications horizontales ou inclinées vers l'Est à 45°; plus loin, elles paraissent verticales, le tout assez confus. Cependant ces brusques changements d'inclinaison et de direction indiquent encore ici des ondulations ou des boudins. Dans les phyllades ottrélitifères, on observe comme d'habitude de gros filons de quartz avec chlorite et oligiste.

Puis viennent des couches ondulées de phyllade rouge à coticule, puis du quartzophyllade zonaire d'aspect habituel dans lequel on distingue des bancs de 0^m40 (2) de phyllade vert à grandes lamelles d'ottrélite.

On observe donc encore ici des zones très métamorphiques, comprises entre d'autres paraissant intactes. C'est en petit l'image de ce qui se répète en grand dans la région.

Il convient d'observer à ce sujet que les minéraux les plus caractéristiques du métamorphisme de Vielsalm, l'ottrélite, la spessartite, la dewalquite, exigent du manganèse pour se former. Dans les couches équivalentes de la région métamorphique de la Lienne, le manganèse est abondant. On y exploite des couches de minerai manganésifère. Il semble donc très vraisemblable que le manganèse des cristaux de Salm-Château n'est pas dû à un apport interne, mais que, se trouvant dans les couches, il a facilité la formation de certains cristaux.

En résumé, l'on vient de traverser des séries symétriquement disposées, par rapport à un noyau de quartzophyllades zonaires.

On observe la même disposition sur la rive droite de la Salm. Toutefois, un décrochement passant par la vallée paraît affecter les couches. Le noyau de quartzophyllade est beaucoup plus large sur la rive droite que sur la rive gauche.

Dans l'après-midi, quelques excursionnistes (3) continuant l'excursion se décident à faire l'ascension parfois périlleuse des rochers de la rive droite, dans le but d'étudier la structure du massif de quartzophyllade. Ils constatent qu'il s'agit vraisemblablement d'un anticlinal compliqué, à son tour de nombreuses ondulations secondaires.

(1) MM. LOHEST et H. FORIR. *Quelques observations nouvelles sur le Salmien supérieur*. (ANN. SOC. GÉOLOG. DE BELGIQUE, t. XXX, p. B. 98.)

(2) Il nous a semblé, à M. Stainier et à moi, que ces bancs étaient lenticulaires; nous n'avons pu nous en assurer.

(3) L. Detrez, C. Fraipont, J. Fraipont, J. Klinge, L.-C. Legrand, G. Lespineux, M. Lohest.

ANNEXE

Les Granites des environs d'Aix-la-Chapelle

PAR

A. DANNENBERG ET E. HOLZAPFEL ⁽¹⁾

I. — Les Gisements de Granites

par M. HOLZAPFEL.

En 1884, en suite de la construction du chemin de fer Aix-Saint-Vith, on découvrit dans une tranchée de ce chemin de fer, près de Lammersdorf, une importante masse granitique, la première du genre signalée dans le massif ardennais. L'étude en fut faite, à cette époque, par von Lasaulx (*Verh. d. naturhis. Ver. von Rheinl u. Westfalen*, 1884, p. 418). Longtemps avant cette découverte, on avait émis l'idée que les terrains paléozoïques de l'Ardenne reposaient sur des roches cristallines. Cette théorie s'appuyait avant tout sur l'existence de roches cristallines anciennes dans les produits rejetés par les volcans tertiaires. von Lasaulx a examiné, à un point de vue critique, les données nombreuses que l'on possède sur ces faits. Il ne considère comme granite franc qu'un seul des échantillons, mais, par contre, il admet que de nombreuses enclaves schisteuses sont des roches provenant d'une ancienne zone de contact. Il en conclut qu'un substratum granitique existe réellement et s'étale largement dans la profondeur des massifs montagneux de l'Ardenne et du Rhin.

von Lasaulx ne se prononce pas sur l'âge des schistes à andalousite, métamorphisés par le contact du granite. En tout cas, ils doivent être

(1) Traduit du *Jahrbuch der k. preuss. geolog. Landesanstalt für 1897*. Berlin, 1898.

plus anciens que le granite. Si celui-ci est de la période azoïque, ces schistes y appartiennent pour le moins, eux aussi.

Le granite de Lammersdorf pointe au milieu des quartzites cambriens. von Lasaulx voit dans ce pointement le sommet d'un anticlinal et, partant, la base du Cambrien. Il rapporte ce granite à l'Archéen. Il dessine dans sa coupe un anticlinal régulier asymétrique, dont le flanc Nord est redressé et le flanc Sud faiblement incliné, c'est-à-dire du type ordinaire de cette région et même de l'ensemble de la chaîne. Lepsius s'est rallié à cette manière de voir (*Geologie von Deutschland*, I, p 16). A l'opposé de cette opinion, se trouve celle émise par Dewalque (*Ann. Soc. Géolog. de Belg.*, XII, p 158). Il ne s'agit pas, à Lammersdorf, d'un anticlinal à noyau granitique, mais d'un massif de type filonien, interstratifié dans les couches cambriennes. Dewalque découvrit, dans le voisinage et au Sud de l'affleurement principal du granite, un second banc de cette roche, séparé du principal par des schistes fortement métamorphiques.

J. Gosselet a excursionné au granite de Lammersdorf, en compagnie de von Lasaulx (*L'Ardenne*, p. 763), et a admis comme fondées les vues de Dewalque. Il ajoute que von Lasaulx a reconnu formellement l'inexactitude de ses premières indications. Le contraste entre la première opinion de von Lasaulx et celle de Gosselet ressort clairement de la comparaison des coupes publiées par ces deux observateurs. Gosselet considère le second affleurement, puissant de 2 mètres, découvert par Dewalque, comme une apophyse du massif principal.

von Lasaulx n'a observé que quelques manifestations du métamorphisme de contact. Dans les quartzites, au voisinage immédiat de granite, on remarque entre les grains de quartz, un produit blanc, sorte de kaolin, rappelant le granite décomposé. Les schistes étaient trop fortement altérés. Le délavement les avait réduits en argile. J. Gosselet considère comme métamorphiques certains schistes grossiers. Les couches entre lesquelles pointe le granite appartiennent, d'après Gosselet, à son assise des Hautes-Fagnes, assise inférieure du Cambrien des Ardennes.

En 1894, la tranchée du chemin de fer de Lammersdorf a été reportée vers l'amont, par suite de l'établissement d'une deuxième voie. La coupe en a été ainsi mieux mise à découvert que lors des premiers travaux. S'il en existe encore dans le massif granitique des parties profondément altérées, il en est d'autres remarquablement fraîches. Les schistes mis à nu sont, d'autre part, passablement frais. Ces nouvelles fouilles ont permis de faire quelques observations importantes. Elles

ont rendu possible une nouvelle étude stratigraphique et pétrographique, dont M. Dannenberg a eu l'amabilité de se charger

Dans la partie Nord de la courbe du chemin de fer, le flanc Nord du massif granitique, large de 258 mètres ⁽¹⁾, montre nettement l'inclinaison Sud des strates. On y voit en outre que, comme l'indique la coupe de Gosselet, ces couches sont différentes de celles qui, au Sud, limitent le massif granitique. Au Nord, ce sont des schistes jaunes, grossiers, quartzeux ou des grès schisteux qui bordent le granite; au Sud, ce sont, au contraire, des quartzites clairs et compacts. A ces quartzites succèdent des schistes d'un noir intense, doux, tachant les doigts, dont les clivages sont couverts d'innombrables petits nodules de la grosseur d'un grain de millet, et qui sont formés de cubes de pyrite recouverts de schiste. Ce n'est que dans la cassure que l'on reconnaît la pyrite. Dans la première tranchée, ces schistes étaient pourris jusqu'au niveau du sol de la voie. Vient ensuite le second affleurement de granite. Alors que, d'après les indications de Dewalque et de Gosselet, ce second affleurement n'avait que 2 mètres de puissance, il se montre, après élargissement de la tranchée, sur une épaisseur de 4^m50. Vers le Sud, cet affleurement est limité par les mêmes schistes noduleux puissants de 20 mètres, puis vient une succession, avec alternances répétées de phyllades normaux avec bancs de quartzites clairs. Ces derniers montrent en un point un petit bassin avec bord Sud renversé. Plus au Sud encore, entre les bancs de quartzites clairs, existe un troisième granite, puissant de 0^m5, vertical et dont

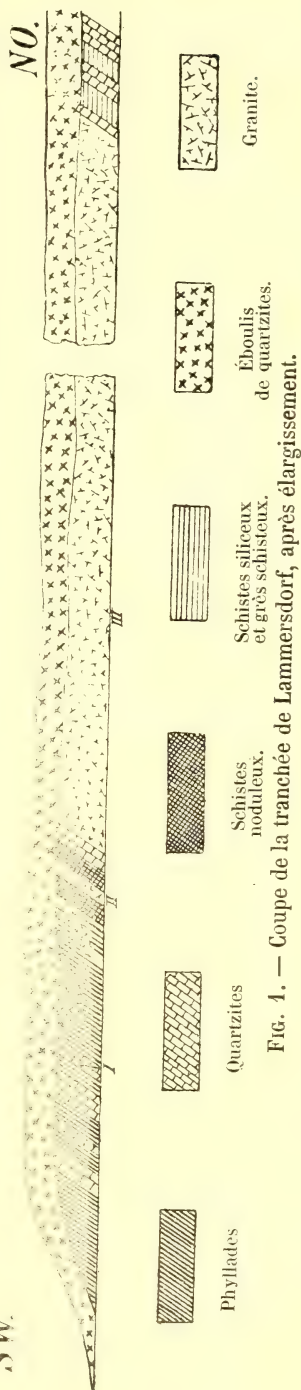


Fig. 4. — Coupe de la tranchée de Lammersdorf, après élargissement.

⁽¹⁾ von Lasaulx renseigne 240 mètres; Lepsius, par erreur, 24 mètres.

la direction est Hora 10 (N. 45° W.), alors que les bancs de quartzite conservent la direction habituelle.

La coupe tout entière est couronnée par une épaisse couche d'éboulis quartzitiques, qui s'étend d'ailleurs sur l'ensemble des Hautes-Fagnes. A l'amont, c'est-à-dire vers l'Ouest, cette couche se développe sur une grande étendue, de telle sorte que, dans cette direction, il n'y a pas d'espoir de découvrir le granite dans la direction des couches, c'est-à-dire de pouvoir le délimiter.

A l'Est, existe, à peu de distance de la voie ferrée, une ballastière exploitée depuis plusieurs années. Le cailloutis qu'exploitent ici de temps à autre les habitants de Lammersdorf n'est pas autre chose que du granite très altéré. A quelques mètres de là, vers le Nord-Est, des quartzites affleurent à la route vers Rott; on les voit, dans des découvertes qui ne sont pas sans importance, le long de cette route jusqu'à la maison forestière. Ici, on ne voit rien du granite.

Si même la coupe de la tranchée du chemin de fer ne permet pas de reconnaître de façon absolument claire les conditions de gisement du granite, je considère cependant cette roche comme le pointement d'une masse intrusive. Les raisons de cette manière de voir sont notamment l'existence de deux petits affleurements de granite, et le fait que, malgré l'important développement que montre cette roche massive dans la tranchée du chemin de fer, à 400 mètres de là, dans la direction du Nord-Est à la route de Lammersdorf à Rott, ce sont d'autres roches qui affleurent.

On peut, certes, imaginer une dislocation qui supprime le granite en direction. Mais on doit, avec Gosselet, considérer comme des apophyses, les deux petits massifs granitiques et principalement le plus méridional, dont la direction H 10 diffère notablement de celle des strates cambriennes. En outre, le fait que l'affleurement médian, qui, d'après les données concordantes de Gosselet et de Dewalque, avait une puissance de 2 mètres, a, après élargissement de la tranchée, une puissance de 4^m5, démontre le bien-fondé de l'opinion de Gosselet. On ne peut non plus méconnaître, si même les minéraux ordinaires du métamorphisme de contact font défaut, que, dans le voisinage du granite, les roches schisteuses paraissent transformées et passent, à peu de distance, aux phyllades normaux.

En aucun cas, on ne peut considérer ce granite comme le substratum archéen du Cambrien. Si l'on ne veut pas voir dans ce granite un massif intrusif, on doit admettre qu'il forme une masse laccolithique interstratifiée entre les couches du Cambrien. Comme les couches

gisant au Sud sont traversées par les deux apophyses, il faut considérer qu'elles forment la base du laccolithe, c'est-à-dire que la série tout entière est renversée.

2. Durant l'été 1896, M. J. Winkhold, d'Eupen, qui a parcouru les Hautes-Fagnes en tous sens pour en étudier la structure géologique, attira mon attention sur l'existence d'un second et important massif granitique situé dans la vallée de la Helle.

La Hill ou Helle forme la frontière entre la Belgique et la Prusse, de sa source jusque près d'Eupen. Sa vallée est absolument inaccessible dans la plus grande partie de sa longueur, ou elle l'était encore jusque dans ces derniers temps. C'est la raison principale pour laquelle ce granite est demeuré inconnu, bien qu'il forme, sur la colline dénommée *Herzogenhügel*, un rocher imposant et abrupt qui domine de 20 mètres le fond de la vallée. Le *Herzogenhügel*, situé presque exactement au Sud de la ferme d'Alt-Hattlich, est encadré par trois ruisseaux, le *Sporbach*, la *Helle* et le *Miesbach*. Suivant les deux premières vallées, la colline

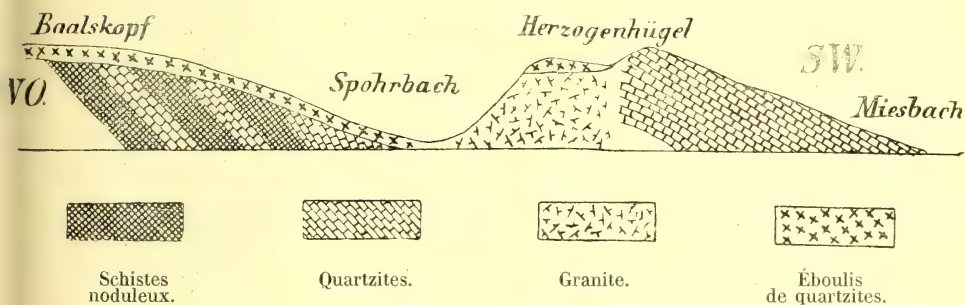


FIG. 2. — Coupe longitudinale sur la rive orientale de la vallée de la Helle.

est recouverte d'éboulis raides constitués par du granite. La longueur du massif est de 500 mètres environ suivant la vallée principale, celle de la Helle, de 400 mètres suivant celle de l'affluent. Le sommet presque horizontal est recouvert d'éboulis quartzitiques, puis surgit une crête en forme de terrasse, alignée suivant la direction des strates et qui est constituée de quartzites cambriens. Le massif rocheux qui limite au Sud l'affleurement du granite est donc formé de quartzites. Ces bancs inclinent au Sud et esquissent un léger bombement. Dans la vallée du *Sporbach*, la limite entre le granite et les quartzites est perpendiculaire. Sur la rive droite de ce ruisseau, on ne rencontre que des quartzites. En face de l'endroit où le *Sporbach* se jette dans la Helle, débouche un ruisseau, dit du Petit Bonheur, venant du territoire

belge. Peu en amont du confluent, des quartzites affleurent dans le lit de ce ruisseau, mais, à une distance de quelque cent mètres de la Helle, on trouve des blocs isolés de granite, preuve que cette roche s'étend encore plus loin vers l'Ouest, si même on ne peut l'y observer en place.

Les conditions de gisement du granite ne sont pas particulièrement nettes au Herzogenhügel. Le fait qu'il se termine perpendiculairement à des quartzites faiblement inclinés au Sud prouve que le granite constitue une masse intrusive ou est limité par un accident transversal. Son absence sur la rive droite du Sporbach semble plaider plutôt en faveur de la première manière de voir. Les quartzites qui limitent au Sud le massif granitique ont un aspect macroscopique quelque peu différent de celui des quartzites cambriens ordinaires : on les croirait frittés. L'étude microscopique n'a en conséquence donné aucun résultat net. Les quartzites voisins du Nord, notamment les affleurements du lit de la Helle, sont chargés de pyrite de façon peu ordinaire. Le long du nouveau chemin qui monte sur le flanc de la colline dite Baalkopf et conduit à Ternell, affleurent, interstratifiés dans des quartzites, des schistes qui macroscopiquement doivent être appelés des schistes tachetés ou noduleux (nouveaux), tels qu'on en rencontre ordinairement au contact du granite ou dans le voisinage. Si les minéraux les plus ordinaires du métamorphisme de contact font ici défaut, il faut attribuer ce fait à ce que ces schistes se trouvent malgré tout à une distance assez considérable — quelques hectomètres — de la roche cristalline ; dans le voisinage immédiat de celle-ci, il n'y a que des quartzites, roches qui se prêtent mal au métamorphisme.

Le granite est très altéré au Herzogenhügel. Il est, au contraire, bien frais dans le lit de la Helle. Il est traversé d'innombrables filons de quartz, souvent minces, atteignant dans quelques cas jusqu'à 20 centimètres d'épaisseur. On y rencontre en petites quantités de la pyrite, de la chalcopyrite, de la pyrrhotine et de la molybdénite?, cette dernière en imprégnations minuscules seulement.

5. Ces deux gisements de granite ne sont pas les seuls des environs d'Aix-la-Chapelle. C'est ce que prouve la découverte répétée de blocs isolés de granite. Il y a déjà plusieurs années que j'ai rencontré entre Cornelimünster et Venwegen, et encore entre cette localité et Rott, un certain nombre de blocs isolés d'un granite d'un rouge chair vif, paraissant bien frais. Ces blocs de Cornelimünster, qui avaient la grosseur du poing ou de la tête, gisaient dans une zone de calcaire carbonifère sur des tas de cailloux de ruisseau, principalement des

quartzites cambriens, rassemblés en vue de l'empierrement des routes. Entre Rott et Venwegen, j'ai trouvé un débris isolé de granite dans la zone des couches de Vicht.

Durant l'été 1897, on a trouvé dans la partie inférieure de la vallée du Fischbach, qui se jette à Vicht dans le Vichtbach ou ruisseau de Vicht, un certain nombre de blocs de granite identiques aux précédents. Comme à Rott, on se trouve là dans la zone des couches de Vicht. Ces débris se trouvaient sur un tas de cailloux concassés pour l'empierrement des chemins, parmi lesquels dominaient les quartzites cambriens. Ce granite n'a pas jusqu'ici été rencontré en place. L'hypothèse que, dans les cas cités, il s'agirait de galets provenant des conglomérats devoniens existant dans le voisinage des endroits où ont été faites ces constatations est peu vraisemblable. Les galets de ces poudingues sont de grosseur beaucoup moindre que les morceaux de granite découverts, et, malgré des recherches répétées, on n'a pas jusqu'ici constaté l'existence de galets de granite dans ces poudingues. Il est donc vraisemblable qu'il existe des massifs granitiques en plusieurs points des bassins hydrographiques du ruisseau de Vicht et du Falkenbach. Les progrès du levé détaillé conduiront peut-être à leur découverte.

II. Étude pétrographique des granites et des roches de contact,

par A. DANNENBERG.

1. *Le granite.* La roche qui forme le Herzogenhügel montre dans toute sa masse des caractères remarquablement uniformes. Les blocs découverts sur le territoire belge, à une distance de quelque 700 mètres, ne se distinguent en rien des échantillons recueillis aux affleurements du Herzogenhügel, pour autant que l'on ne compare que des roches parvenues au même stade d'altération. L'altération modifie, en effet, profondément l'aspect extérieur. La roche la plus fraîche, qui, en fait, a cependant été légèrement altérée, se trouve dans le lit de la Helle; au contraire, les débris récoltés sur le flanc de la colline, près du Sporbach, ou parmi les éboulis des grands rochers de la vallée de la Helle, sont assez profondément altérés.

L'aspect macroscopique se distingue avant tout de celui du granite de Lammersdorf par un grain beaucoup plus grossier. La roche est ici un granite de grain moyen, tandis qu'à Lammersdorf on a affaire à un

granite à grain fin. Cette différence, frappante au premier coup d'œil, résulte évidemment des différences de conditions de gisement : à Lammersdorf, pointements stratiformes ou filoniens de faible puissance ; à la Helle, massif d'extension importante. Le premier gîte était prédestiné à posséder un grain fin, le second se prêtait bien à une cristallisation plus grossière. Parmi les éléments constitutants, la biotite est ici mieux développée qu'à Lammersdorf. Elle a en partie conservé sa couleur naturelle brun noirâtre ; mais, par altération, elle a en partie pris un aspect talcueux et une couleur gris verdâtre. En outre, on distingue aisément l'orthose généralement opaque et kaolinisée des grains de quartz clairs, translucides ; sur les échantillons de roche fraîche recueillis dans le lit de la Helle, on peut, grâce à la striation des macles, reconnaître l'existence de plagioclase.

La couleur d'ensemble de la roche est, sur les échantillons frais, d'un gris verdâtre. Par altération, elle vire au jaune, notamment à l'extérieur ; les débris se recouvrent d'une croûte ocreuse.

Il a déjà été question dans la description géologique de l'abondance locale de divers sulfures métalliques.

L'étude microscopique du granite de la Helle révèle la concordance la plus complète possible avec celui de Lammersdorf, de sorte que les différences dans l'aspect macroscopique des deux roches, qui, de prime abord, paraissent ne pas être négligeables, résultent simplement de la différence de grosseur du grain. Une comparaison de la courte description qui va suivre avec celle donnée par von Lasaulx du granite de Lammersdorf, sera le meilleur moyen de se convaincre de l'identité de la composition des deux roches.

L'examen microscopique n'augmente pas le nombre des éléments principaux reconnus macroscopiquement : quartz, orthose, plagioclase et biotite.

Le quartz est assez abondant. Comme d'habitude, il est enserré comme une matière xénomorphe entre les éléments antérieurement consolidés. Ses grains irréguliers sont translucides, non extraordinairement riches en inclusions : celles qui y existent se montrent, sous un fort grossissement, remplies de liquides, la plupart avec bulle mobile.

L'orthose montre principalement des contours cristallins, en partie rectilignes, mais aussi très souvent, quoique accidentellement, des contours limités à des cristaux plus anciens ou contemporains. Même dans la roche la plus fraîche, elle est déjà plus ou moins altérée avec formation de kaolin et de muscovite. Le kaolin apparaît sous forme de grains fins et sombres, la muscovite se présente entre nicols croisés

sous forme de lamelles fortement biréfringentes, qui tantôt sont disposées sans ordre, tantôt présentent une orientation nette, suivant les deux clivages principaux. L'altération est souvent limitée à l'intérieur, les bords paraissant frais. Dans les premiers stades, la kaolinisation est prédominante; la production de muscovite ne commence que dans la suite.

Le plagioclase, qui est de même assez abondamment représenté, se distingue de l'orthose, abstraction faite des macles répétées, par des contours parfaitement automorphes, qui établissent son antériorité. Le mode et l'importance de l'altération sont les mêmes que ceux de l'orthose, sauf que, en outre du groupement centripète des produits d'altération, il s'en produit souvent un par zone.

L'auteur expose ici comment il a fait la détermination de la nature du plagioclase. On a vraisemblablement affaire à l'albite ou à un plagioclase très acide. C'est au moins le cas pour les parties externes des cristaux. Les zones internes, c'est-à-dire la partie principale, sont plus basiques, sans qu'on ait toutefois un plagioclase basique (andésine) (1).

La biotite n'est pas particulièrement abondante, quoique représentée en quantité suffisante. Toutefois, sa présence est moins évidente en raison de l'altération déjà signalée, parce qu'elle est alors entièrement blanchie. Dans la roche fraîche, elle présente les caractères ordinaires de l'espèce...

Même dans les échantillons les plus frais, on remarque, de-ci de-là, un commencement d'altération de la biotite, reconnaissable à la décoloration déjà signalée. Celle-ci progresse des bords vers le centre; dans les roches quelque peu altérées, la décoloration est complète...

La transformation ultérieure en chlorite est rare et peu marquée. Comme produits d'altération, on remarque, serrées entre les feuillets de clivage, des accumulations de grain fin d'un minéral dichroïque et très biréfringent qui peut, avec une certaine certitude, être déterminé comme épidote. Par contre, on ne constate aucun amas de minéral.

Une autre particularité de ce mica, qui se présente en tout cas de façon identique dans le granite de Lammersdorf, est l'existence de plages pléochroïques. La partie centrale de ces plages est formée presque toujours d'éléments très petits et, partant, à peine déterminables; dans certains cas cependant, on y remarque de petits cristaux très nets de zircon. Ce phénomène des plages perdure après le blanchissement de la biotite...

(1) Certains passages ont été quelque peu résumés. Le lecteur en trouvera le développement dans le travail original.

Les minéraux accessoires sont peu nombreux et ne s'observent qu'en petites quantités. On peut citer comme tels : l'apatite, le zircon et le sphène.

Les plaques minces ne montrent que, de-ci de-là, des grains de ces minerais sulfurés dont les amas sont, par endroits, si frappants lorsque l'on fait l'examen macroscopique de la roche. C'est une preuve qu'ils sont étrangers à la roche même et ne sont localisés en certaine quantité que dans les cassures.

Malgré l'altération très avancée et très notable de la roche, la formation de minéraux secondaires au sein des minéraux principaux se limite presque exclusivement aux espèces déjà signalées : kaolin, muscovite et épidote. Ce n'est que dans un seul cas qu'on a observé l'existence de gros cristaux bien individualisés d'épidote entre les éléments primaires. La plaque en question contient en même temps d'importantes quantités des minéraux sulfureux précités. Il semble que la formation des grands cristaux d'épidote soit en relation avec la présence de ces sulfures, car les grains de pyrite ou de pyrrothine sont enveloppés pour la plupart d'une croûte d'épidote. L'épidote existe en outre sous forme de grains et de cristaux indépendants. Sa formation aurait apparemment été favorisée ou provoquée par la décomposition des minerais de fer.

von Lasaulx a joint une analyse élémentaire à sa description du granite de Lammersdorf. Il était donc intéressant d'étendre l'étude du nouveau gisement à sa composition chimique, afin de pouvoir pousser jusqu'au bout l'examen comparatif de deux gîtes aussi voisins.

M. L. Schmitz a bien voulu se charger de ce travail. Le résultat de l'analyse du granite de la Helle est reproduit dans la colonne I; les colonnes II et III reproduisent, d'après von Lasaulx, la composition d'un échantillon de granite frais (II) et d'un granite altéré (III) de Lammersdorf.

	I	II	III
SiO ₂	70,28	66,88	67,20
Al ₂ O ₃	14,93	17,89	19,10
Fe ₂ O ₃	1,42	3,75	2,84
FeS ₂	1,34	—	— (calculé sur 0,72 % de S).
MnO	0,06	—	—
CaO	3,29	1,44	traces
MgO	0,76	1,53	1,34
K ₂ O	2,62	3,77	3,25
Na ₂ O	4,57	3,55	3,10
Perte au feu	1,44	2,01	4,07
	100,71	100,82	100,90

Comme le granite du Herzogenhügel est, en général, moins altéré que celui du Lammersdorf et comme on avait choisi pour analyse les échantillons les plus frais possibles, les analyses I à III forment une série continue de roches de plus en plus altérées.

Le fait le plus frappant est la décroissance de la teneur en chaux, tandis que la teneur en alcalis varie peu (I et II ont à peu près la même teneur en alcalis). D'autre part, la teneur en alumine augmente nettement de, chiffres ronds, 15 à 18, puis à 19.

Cependant, malgré les analogies remarquables, les deux gisements ne sont pas comparables dans les détails. La teneur en silice en témoigne nettement; elle est déjà plus élevée dans le granite frais du Herzogenhügel que dans la roche fortement altérée de Lammersdorf, alors qu'on est en droit de s'attendre à l'opposé. Il faut toutefois remarquer que, par altération, il se produit, dans le granite de la Helle, une diminution de la teneur en silice. M. Schmidt n'a trouvé, dans un échantillon altéré, que 68,98 % de SiO_2 .

2. *Les roches de contact.* Traitant du granite de Lammersdorf, von Lasaulx fait observer qu'on ne constate aucune action de métamorphisme de contact dans les roches encaissantes. Les faibles modifications des roches, qui peuvent être considérées comme telles, ont déjà été signalées dans la première partie de cette note. L'étude microscopique peut à peine donner ici quelques indications complémentaires. Il y a cependant lieu d'observer, que dans le voisinage du Herzogenhügel, on rencontre des roches qui rappellent en partie les types bien connus des auréoles de contact du granite, notamment les schistes noduleux (Knotenschiefer). Il faut citer, en outre, des roches phylladeuses jaunâtres et des quartzites.

Les quartzites voisins du granite se montrent constitués de grains de quartz irréguliers, mais toujours assez ronds. Entre eux existe quelquefois un réseau connexe de fines écailles qui présentent un dichroïsme net, mais pas très intense, des teintes de polarisation vives et une extinction droite, et qu'il y a lieu de rapporter à un mica du groupe de la biotite. D'autres lamelles, parfois, elles aussi, abondantes, montrent des teintes de polarisation vert bleuâtre et une faible biréfringence. On peut y voir une chlorite. Il existe, en outre, de petites écailles fort irrégulières et des filaments qui ne se prêtent pas à une détermination. Dans certains cas, le mica noir est moins abondant et est remplacé en partie par de la muscovite. Le quartzite des environs du granite de Lammersdorf présente une composition quelque peu différente. Ses grains ne sont pas ronds, mais nettement allongés; il en

résulte que la masse possède une structure en quelque sorte feutrée. Chaque grain de quartz est, en outre, entouré d'une zone trouble de grain très fin, qui semble résulter de l'écrasement de la surface des gros grains.

Des écailles rappelant les micas ne s'y rencontrent qu'occasionnellement. Nous voyons donc ici les traces manifestes des actions dynamiques, mais nous ne constatons la formation d'aucun nouveau minéral qui puisse être attribué à l'intrusion du granite voisin. Il ne faut d'ailleurs pas s'attendre à trouver semblables minéraux dans un quartzite franc. von Lasaulx l'avait déjà fait observer dans l'examen qu'il a fait dans le gisement de Lammersdorf. Les conditions sont toutefois différentes dans la vallée de la Helle, où, comme nous venons de le voir, nous n'avons pas à faire à un vrai quartzite. Toutefois, aucun des caractères des micas ne semble prouver qu'il faille les considérer comme produits par le contact du granite.

Parmi les roches schisteuses, ce sont les schistes noduleux déjà signalés qui doivent tout d'abord attirer notre attention. Un examen macroscopique permet de constater qu'il ne s'agit ici que du premier stade de ce genre de métamorphisme. Les nodules sont très petits, souvent peu nets, très serrés, de couleur gris jaunâtre, c'est-à-dire plus claire que la teinte noire ou gris foncé de la pâte schisteuse. On ne constate d'ailleurs aucune modification dans la dureté de la roche, contrairement à ce qu'on observe à un stade plus avancé du métamorphisme.

Sous le microscope, la couleur des nodules se confond avec celle du fond. On remarque dans chacun d'eux des amas caractéristiques d'un pigment sombre de section irrégulièrement elliptique, entouré d'un liseret jaune (limonite?). Il est évident que c'est cette enveloppe jaune qui, dans la cassure, donne aux nodules la couleur jaune. Le fond clair de la roche est formé principalement de très fins grains de quartz et de lamelles du muscovite. L'ensemble rappelle par son aspect les schistes noduleux typiques d'Andlau. A côté des minéraux principaux, on remarque des cristaux de tourmaline et des écailles verdâtres, probablement de la chlorite.

Plus abondant encore est cet autre minéral accessoire, qui ne peut être déterminé avec certitude. Il paraît absolument opaque; par transparence il est presque noir; en lumière réfléchie, il est brun jaunâtre. L'opacité apparente résulte probablement des réflexions totales sur les faces des éléments cristallins fort petits qui par leur réunion ont donné naissance aux grains. Ces propriétés font songer

au rutile. M. Zirkel, qui a examiné les préparations, pense qu'il s'agit de cristaux de rutile agglomérés suivant le réseau bien connu (sagénite) et est porté à considérer cette concentration d'acide titanique comme une manifestation du métamorphisme de contact. Cette opinion trouve une certaine confirmation dans l'observation que les schistes non métamorphiques de cette région, et aussi de celle de Lammersdorf, renferment en abondance de petits cristaux de rutile arrondis, oblongs ou allongés. Malgré leurs faibles dimensions, ils sont de taille plus forte que les cristaux aciculaires des schistes argileux. Au même grossissement, on reconnaît aisément leur couleur brun jaunâtre, leur biréfringence intense et l'extinction totale.

En association avec ces schistes noduleux de couleur foncée, existe une roche schisteuse de couleur claire qui, sous le microscope, présente la composition d'un phyllade. Quartz, muscovite abondante, chlorite rare, tels sont ses minéraux principaux. La pyrite est abondante par endroits. Le minéral sombre fait entièrement défaut. Les petits cristaux de tourmaline sont assez abondants; les grains jaunes signalés à l'instant, probablement de la sagénite, sont aussi très nombreux. Exception faite de ce point, il n'y a aucune indice de métamorphisme de contact.

Les schistes couverts de fines nodosités qui existent aux environs du granite de Lammersdorf ne montrent au microscope aucune particularité. Le pigment d'un noir intense y est disséminé en traînées; le fond à peine déchiffrable de la roche paraît formé de quartz et d'un peu de muscovite. Les cubes de pyrite, qui parfois encombre le schiste, possèdent toujours, sur deux faces diamétralement opposées, une croûte allongée de quartz fibreux.

En ce qui concerne les manifestations de métamorphisme de contact du granite du Herzogenhügel, quelques échantillons de roches trouvés dans le lit d'un ruisseau de la rive gauche de la Helle, dans la région voisine du granite, sont particulièrement intéressants. Ce sont des quartzites schistoïdes très micacés ou des schistes quartzitiques de couleur grise ou jaune. Leurs principaux constituants sont le quartz et la muscovite; celle-ci est très abondante et en lamelles assez grandes; beaucoup de rutile, le plus souvent en petits amas pelotonnés (bien différents des grumeaux réticulés des schistes noduleux et des phyllades), plus rarement en cristaux isolés ou en macles géniculées. A côté de ces constituants, on remarque les lamelles d'un autre mica, généralement incolore, qui se distingue de la muscovite par sa faible biréfringence et rappelle la biotite décolorée du granite. On rencontre

d'ailleurs des lamelles qui ont encore conservé des restes de leur couleur primitive et le dichroïsme caractéristique. Pour compléter l'identité, il existe des plages pléochroïques de même forme que celles du granite même. D'après tout cela, on ne peut guère douter que les lamelles de biotite ne proviennent du granite et ne soient passées dans les roches encaissantes par suite de la destruction de cette roche. Ces quartzites encaissants seraient ainsi de formation plus récente que le granite.

L'absence de métamorphisme des roches qui se trouvent en contact immédiat du granite plaide en faveur de cette hypothèse. Il resterait à la concilier avec l'existence des schistes noduleux. Peut-être cette apparente contradiction pourrait-elle s'expliquer, en admettant que la formation des schistes noduleux ne résulte pas de l'intrusion du granite du Herzogenhügel, mais d'une autre masse granitique cachée à faible profondeur. Ainsi s'expliquerait l'inexistence aux affleurements des zones intérieures des auréoles de contact. En tout cas, admettre l'existence d'autres massifs granitiques affleurants ou cachés, n'implique ni absurdité ni impossibilité. Le levé détaillé en apportera peut-être la confirmation directe.

3. — (1) Le granite découvert en blocs isolés aux environs de Cornelimünster et de Vicht est, d'après l'analyse microscopique, un granite normal à biotite, apparemment très analogue aux roches précédemment décrites; il est en général de grain encore plus gros que celui de la Helle; mais on en a trouvé un échantillon de grain plus fin, qui, comme structure et comme grain, est identique au granite de la Helle. Les relations des divers éléments sont les mêmes et ne donnent lieu à aucune observation spéciale. On y remarque, outre le quartz, la biotite contenant parfois des plages avec zircon et apatite, l'orthose altérée en kaolin et muscovite, et un plagioclase, probablement l'oligoclase. On n'y a découvert ni mica blanc, ni minéraux accessoires.

(1) Voir la note p. 518.

III. Note complémentaire ⁽¹⁾

par E. HOLZAPFEL.

Bien que nos recherches sur les Hautes-Fagnes se soient largement développées depuis l'époque où nous exprimions l'espoir d'y rencontrer d'autres pointements granitiques, cet espoir est jusqu'ici resté vain. La région comprise entre Lammersdorf et la vallée de la Helle est pauvre en affleurements en raison du manteau continu qu'y forment les éboulis quartzitiques et les tourbières. Il faut cependant admettre que le granite de Lammersdorf et celui du Herzogenhügel sont en relation l'un avec l'autre et constituent des pointements d'un massif étendu, si même, d'après les conclusions auxquelles ont conduit à cet égard les études faites dans d'autres régions granitiques, la concordance pétrographique, que nous connaissons, ne peut à elle seule être considérée comme décisive.

Il existe, en effet, des indices que le massif granitique caché dans la profondeur se prolonge de Lammersdorf vers le Nord-Est. Ces indices consistent d'abord dans le développement des schistes noduleux (Knotenschiefer) sur le versant Sud-Est de la large ligne de hauteurs qui s'étend de Lammersdorf dans la direction du Nord-Est vers Jägerhaus. Malheureusement, il n'y a sur les parties élevées de ce versant que peu d'affleurements, comme partout dans le Revinien; les schistes noduleux, observés partout dans les zones de métamorphisme de contact, identiques à ceux du Baalskopf, dans la vallée de la Helle, n'ont pas ici été retrouvés en place. On les rencontre cependant sur un long développement, dans le sol d'altération du chemin qui conduit de Jägerhaus à la vallée de la Kall. Toutefois, aux environs de Jägerhaus, la situation est quelque peu différente du fait de l'existence assez fréquente d'autres roches assez éruptives. Il s'agit généralement de roches profondément altérées, jaune blanchâtre ou jaunâtre, souvent nettement schistoïdes, dont les conditions de gisement ne peuvent être clairement établies par l'étude des affleurements existants. On observe ces roches notamment sur le sentier déjà signalé ci-dessus, qui va de Jägerhaus à la vallée de la Kall, dans le fossé limite

(1) Addition inédite.

de la forêt de Rollesbroich, en outre dans la vallée du ruisseau dit Peterbach, au Sud de la colline de Peterberg, et le long de la route qui descend du Peterberg dans la vallée de la Wehe. Dans cette vallée, elles sont, en outre, visibles dans une carrière. Les roches encaissantes appartiennent partout au Salmien inférieur. La nature des roches cristallines est difficile à déterminer, en raison de leur profonde altération. M. Bruhns, de Strasbourg, a examiné quelques plaques minces prélevées sur des échantillons du dernier gisement que je viens de signaler. Voici ce que M. Bruhns me fait savoir à leur sujet :

« Roche jaune blanchâtre, schistoïde, peu poreuse, présentant des filaments étroits et allongés, qui sont transformés en une matière brune. Sous le microscope, la roche montre un mélange de grains de quartz et d'orthose avec d'assez nombreuses écailles du muscovite. Peu des gros cristaux de feldspath, principalement d'orthose, parfois en macles de Carlsbad, et quelques plagioclases, ont un aspect porphyrique. On ne peut déterminer avec certitude ce que représentent les filaments bruns. Ils sont constitués présentement, pour autant que l'on puisse s'en rendre compte, par des composés ferriques mélangés de chlorite ou de mica. Quelques sections peu nettes, de même d'ailleurs que l'aspect général, font penser à la hornblende. On rencontre en outre accessoirement quelques individus complètement altérés en une substance micacée. Il semble donc que l'on ait affaire à une vogésite avec augite rare ou sans augite ou à une minette. »

Les vogésites et les minettes sont, d'après Rosenbuch, des roches filoniennes qui se rattachent à la série pétrographique des granites et des diorites. Il faut donc admettre que, comme dans les autres régions où on les rencontre sous forme de filons, notamment dans les Vosges, ces roches sont ici en relation avec des roches granitiques, c'est-à-dire que, sans doute possible, elles doivent être rattachées au granite de Lammersdorf ou, de façon plus générale, à l'important massif caché dans la profondeur.

On n'a pu, jusqu'ici, déterminer avec certitude si les schistes noduleux mentionnés ci-dessus résultent du métamorphisme de contact du granite ou de roches du type des minettes ou des vogésites. Il semble qu'ils peuvent résulter de l'action de l'un et de l'autre, car, dans le voisinage des roches filoniennes, on remarque souvent une transformation assez étendue des roches du Salmien inférieur. Les schistes ont l'aspect de la cornéenne et les lits quartzeux des quartzophyllades présentent un aspect qui rappelle fortement celui des arkoses métamorphiques du Gedinnien de Lammersdorf, de Remagne et de Franc-

Bois. Tout près du contact, au Sud de Jägerhaus, existe dans le Salmien inférieur une roche blanche, quartzitique, saccharoïde, dont il ne se rencontre toutefois que des blocs isolés. Ce ne peut être qu'un grès transformé par métamorphisme de contact. Au Peterberg, les conglomérats et arkoses du Gedinnien se montrent aussi très métamorphiques.

Poursuivant l'exploration du Cambrien dans la direction des couches vers le Nord-Est, on constate, sur les flancs de la vallée de la Wehe, une diminution rapide du caractère cristallin des roches, puis une disparition telle que dans la partie inférieure de cette vallée on n'en rencontre plus trace.

Mais, d'autre part, on rencontre dans le Revinien des schistes noduleux à de telles distances des minettes ou vogésites, qu'on ne peut attribuer leur formation à ces roches, qui n'occupent jamais des surfaces bien étendues. On pourra, pour expliquer l'existence de ces schistes de contact, faire appel au massif granitique qui se trouve dans la profondeur.

Si donc la présence de ces roches filoniennes complique la situation, elle confirme une fois de plus l'idée de l'existence d'une importante masse granitique, telle qu'elle a pu donner naissance à une série assez étendue de roches filoniennes, dont les derniers représentants se rencontrent à des distances relativement considérables des plus proches gisements de granite.

Après ce qui vient d'être dit de l'extension des roches du Revinien, du Salmien et du Gedinnien, qui témoignent indubitablement d'un métamorphisme de contact, il est plus que naturel de considérer comme roches de contact les roches métamorphiques gedinniennes de Lammersdorf, connues d'ailleurs depuis longtemps. Elles se trouvent dans la même zone que celles de Jägerhaus et du Peterberg, et sont en relation avec elles.

Jusqu'ici, on n'a rien dit de bien net au sujet de l'âge de ces granites et des roches qui s'y rattachent. Ils sont évidemment plus jeunes que les roches sédimentaires qu'ils ont altérées, c'est-à-dire plus récents que le Taunusien (couches inférieures de Siegen — Untere Siegener Schichten), puisque ces couches montrent, dans la vallée de la Kall, un métamorphisme de contact franc.

Les éléments granitiques des arkoses les plus anciennes du Devonien inférieur, feldspath, tourmaline, etc., ne peuvent dériver de ces gisements ou d'autres gisements contemporains, aujourd'hui inaccessibles.

Les roches qui ont fourni les éléments de ces arkoses doivent être beaucoup plus anciennes. Roche de profondeur, le granite n'a pas, dans son ascension, atteint la surface du sol; il s'est consolidé dans la profondeur et doit avoir été mis à nu par suite de dénudations ou de phénomènes tectoniques, avant que des arkoses ou des roches analogues puissent se constituer grâce à ses produits de désagrégation.

Il ne peut être question ici que du plissement calédonien du Cambrien des Ardennes et de la dénudation subséquente, et plus particulièrement de l'abrasion transgressive des débuts du Devonien. Le granite qui a fourni les éléments des arkoses était donc archéen.

Il existe cependant aussi, dans les assises plus récentes du Devonien, des arkoses ou autres roches qui dérivent du granite. Plus particulièrement, je pourrais signaler ici un poudingue à petits éléments ou arkose à gros grains, qui existe sur le flanc Sud du bassin d'Aix-la-Chapelle, au milieu de roches rouges schisteuses, à quelque cent mètres au-dessus du Poudingue grossier de Burnot. Cette roche n'a que quelques mètres de puissance. Fraîche, telle qu'on peut la voir dans le lit du ruisseau de Vicht, à la sortie Sud du village de ce nom, elle est formée principalement de morceaux de quartz hyalin de la grosseur d'un petit pois, à *arêtes vives*, et d'abondants grains de feldspath, orthose et plagioclases très frais, d'un rouge chair vif, montrant nettement les traces de clivages. Il y existe des micas, de la biotite aussi bien que de la muscovite, mais ils sont peu abondants. La roche donne l'impression d'un granite travaillé sur place ou d'une arène granitique déposée à faible distance du gîte. Ce n'est que localement, même sous le microscope, que l'on reconnaît le ciment clastique.

Ces roches témoignent du fait que, même aux temps les plus anciens du Devonien inférieur, des granites ont, dans cette région, été l'objet de dénudations. Cependant, elles ne permettent pas de déterminer l'âge du granite des Hautes-Fagnes, car elles peuvent, tout aussi bien que les arkoses des couches les plus anciennes du Devonien inférieur, avoir emprunté leurs éléments aux granites précambriens.

En tout cas, il n'existe aucun fait qui établisse ici la venue de granite aux temps devoniens. L'idée se présente donc spontanément à l'esprit que les granites de Lammersdorf et du Herzogenhügel sont contemporains des principales venues granitiques de l'Europe occidentale (Vosges, Forêt Noire, Hartz, Thuringe, etc.), c'est-à-dire datent du Carboniférien inférieur.

(Traduit par A. RENIER).

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

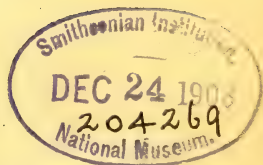
PRÉSIDENT D'HONNEUR :

S. A. R. le Prince ALBERT de Belgique

Mémoires

Vingt-deuxième année

Tome XXII — 1908

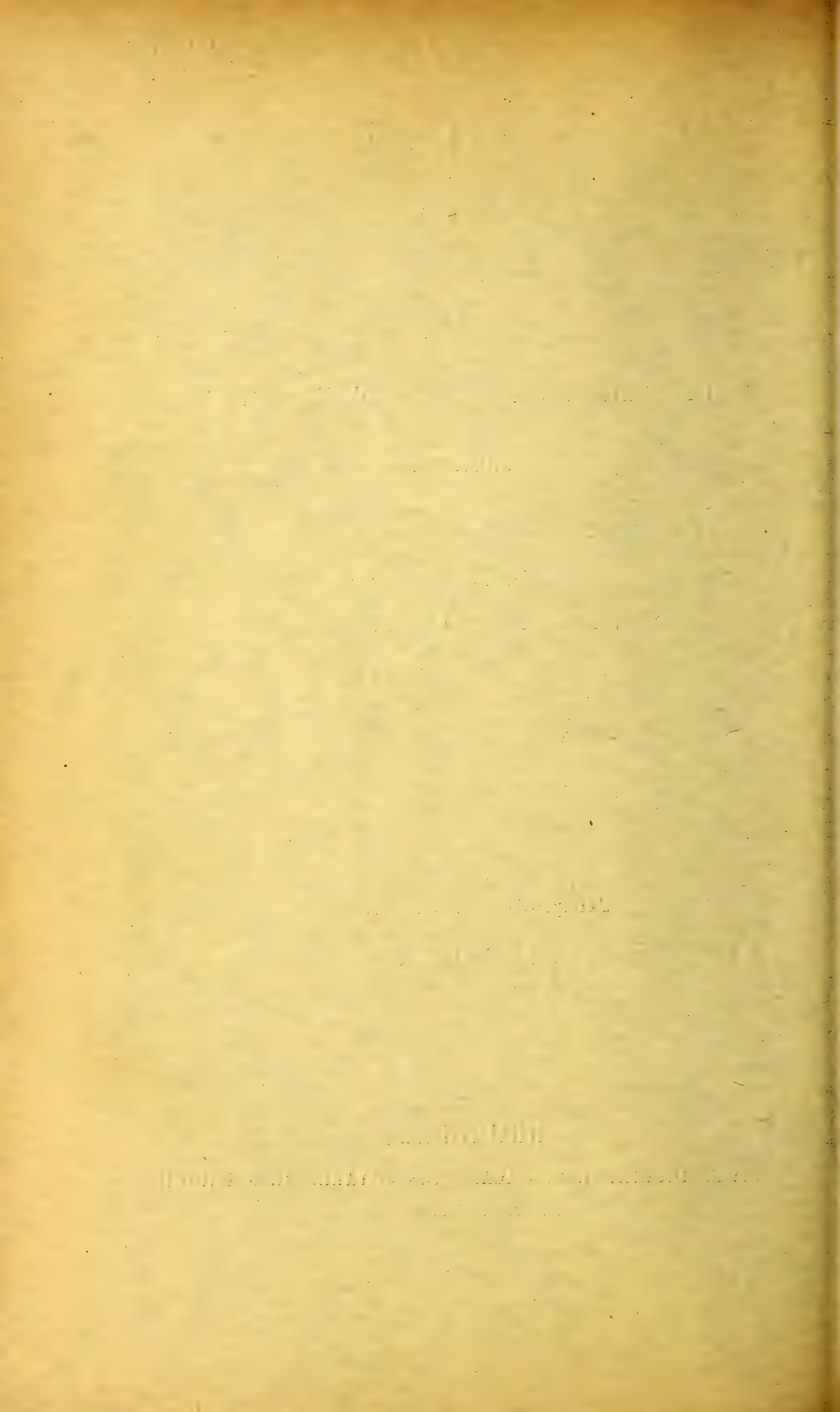


BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DES ACADÉMIES ROYALES DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

1908



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

PRÉSIDENT D'HONNEUR :

S. A. R. le Prince ALBERT de Belgique

Mémoires

Vingt-deuxième année

Tome XXII — 1908

BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DES ACADEMIES ROYALES DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

1908

COUPES GÉOLOGIQUES

DE

QUELQUES SONDAGES PROFONDS

TROUVÉS DANS LES

COLLECTIONS DE FEU LE CAPITAINE E. DELVAUX (1)

PAR

F. HALET

Ingénieur, attaché au Service géologique,
Membre collaborateur de la Carte géologique de Belgique.

La plus grande partie des collections laissées par E. Delvaux ont été rachetées par le Service géologique. En mettant en ordre les nombreux documents et échantillons de ces collections, nous avons trouvé plusieurs coupes de sondages profonds dont l'importance au point de vue de la connaissance du sous-sol de la Belgique semble justifier une publication spéciale.

Notre travail de classement des échantillons de Delvaux a été singulièrement facilité grâce aux grands soins que ce dernier avait apportés dans la classification de ses collections ainsi que dans la tenue de ses notes, qui avaient toutes été recopiées de sa propre main dans une écriture très lisible.

E. Delvaux avait une méthode de classement spéciale : chaque observation portait un numéro propre ; c'est ainsi qu'à la fin de ses

(1) Mémoire présenté à la séance du 21 janvier 1908.

nombreuses années de recherches géologiques, il était arrivé au numéro énorme de 19 454 observations. Malheureusement Delvaux n'avait pas l'habitude d'indiquer dans ses notes le nom de la planchette géologique sur laquelle il faisait son observation, mais se contentait de prendre pour chaque observation le numéro suivant.

Comme il n'avait pas seulement borné ses observations aux planchettes dont le levé lui incombait, mais avait parcouru la plus grande partie de la Belgique, on comprendra combien était difficile et long le classement méthodique par planchettes de tous les documents provenant de ses recherches.

Ci-après on trouvera la coupe d'une série d'environ vingt-cinq sondages profonds que nous avons choisis parmi les plus intéressants dans les notes de Delvaux.

La plupart de ces coupes étaient accompagnées d'échantillons; aussi avons-nous fait imprimer en caractères gras les numéros des échantillons conservés au Service géologique.

Delvaux attachait également une importance capitale aux repérages de ses sondages; aussi tous les sondages retrouvés dans ses notes étaient-ils très soigneusement reportés sur ses cartes avec le numéro correspondant à ses notes.

Dans ce travail, nous avons classé chaque sondage par planchette géologique de la Carte officielle et nous lui avons donné un numéro d'ordre qui est celui qu'il porte dans les fardes officielles du Service géologique.

Quant à la détermination géologique, nous avons fait pour la plupart d'entre eux une *détermination personnelle*, d'après les échantillons laissés dans les collections Delvaux. Dans certains cas, nous avons mis en présence la détermination de Delvaux et la nôtre, pour que l'on puisse juger des différences d'interprétation.

On verra d'après ces coupes quelle importance Delvaux attachait aux puits artésiens et combien de renseignements utiles on peut en tirer pour la connaissance de l'allure des couches souterraines de la Belgique.

Planchette de Saint-Nicolas.

La coupe suivante a été trouvée dans les notes d'Émile Delvaux comme suit :

N° 18064. — *Puits artésien de la Société anonyme de Sainte-Marie de Stekene, briqueterie à Thielrode.*

Sondeur : Behiels.

Orifice : cote + 20. — Profondeur absolue 85 mètres.

		Mètres
Q.	Remanié argileux	8 00
R.	{ 1. Argile de Boom	à 14.00
	{ 2. Sable inférieur glauconifère	à 25.00
	{ 3. Argile glauconifère (peu)	35.00
	{ 4. Sable glauconifère	51.00
As.	{ 5. Sable argileux glauconifère	62.00 à 78 00
	{ 6. Sable argileux inférieur	79.00
	{ 7. Idem	80.00
Le.	{ 8. Sable glauconifère à <i>N. variolaria</i>	83.00
	{ 9. Sable glauconifère à <i>N. variolaria</i> avec grès	85.00

Nappe aquifère à 86 mètres.

Comme nous avons trouvé dans les collections de Delvaux plusieurs échantillons se rapportant à cette coupe, nous avons examiné attentivement ces derniers; nous avons comparé le résultat de ce sondage avec celui de Hamme (1), et nous avons fait une nouvelle détermination que nous pensons se rapprocher davantage de la vérité que celle trouvée dans le carnet de Delvaux.

Évidemment, comme les échantillons sont rares et mal recueillis, nous ne pouvons que faire une détermination assez approximative.

Puits artésien de la Société anonyme de Sainte-Marie de Stekene, briqueterie à Thielrode.

N° 8 (n° 18064, E. Delvaux).

Sondeur : Behiels.

Cote de l'orifice : + 20.

	(2)	Mètres.
Q.	Remanié argileux.	8 00
R2.	1. Argile gris bleuâtre.	8.00 à 14.00
R/b.	{ 2. Sable gris demi-fin.	20.00 25.00
	{ 3. Sable un peu argileux, gris brunâtre	32.00 35 00

(1) F. HALET, *Le puits artésien de l'Amidonnerie de Hamme lex-Saint-Nicolas.* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXI, 1901, *Mém.*)

(2) Les numéros des échantillons en caractères gras représentent ceux que nous avons trouvés dans les collections Delvaux.

Asd-c.	{	4. Argile plastique un peu verdâtre avec sable fin, gris verdâtre	51.00
		5. Argile plastique verte avec gros points de glauconie	62.00 à 78.00
Le.	{	6. Sable gris glauconifère avec quelques petites <i>N. variolaria</i>	78.00 79.00
		7. Sable gris avec impuretés.	79.00 80.00
		8. Sable fin gris avec <i>N. variolaria</i>	80.00 83.00
	{	9. Idem.	83.00 85.00

Profondeur du puits : 86 mètres. — Nappe aquifère à 86 mètres.

La base de l'argile de Boom serait donc ici vers la cote + 6. D'après les autres sondages faits sur le territoire de la planchette de Saint-Nicolas, cette cote est trop élevée, mais il n'y a pas d'échantillons entre 14 et 20 mètres et il est probable que l'argile de Boom a une plus forte épaisseur en ce point : sa base doit être vers la cote — 1.

N° 9 (n° 18074, E. Delvaux).

Puits effectué au hameau de Belcelehoek, au Sud de Saint-Nicolas, pour l'Administration communale de cette ville (1).

Sondeur : O. Thomaes.

Ce sondage n'est que renseigné dans les notes de Delvaux sans aucune description des terrains; nous avons retrouvé dans ses collections une série de cinq échantillons qui nous permettent de dresser la coupe suivante :

		Cote de l'orifice : environ + 21.	Mètres.
Q2n. 3m40?	{	1. Sable quartzeux jaune, renfermant de nombreux et gros points de glauconie et des graviers de quartz et de cailloux de silex roulés . . .	2.25
		2. Argile grise avec septaria gris	3.40 à 9.50
R2c. 11m60?	{	3. Sable gris bleuâtre demi-fin avec nombreux rognons de pyrite et un débris de dent de squale.	15.00 à 15.50
		4. Sable argileux, gris	21.40 à 22.80
Asd. 0m50		5. Sable fin, gris verdâtre, finement glauconifère	23.37 à 23.87

(1) Ce sondage est indiqué à la date du 3 mai 1900 dans les notes de Delvaux.

(2) Les numéros des échantillons imprimés en caractères gras représentent ceux que nous avons retrouvés dans les collections Delvaux.

Il nous est impossible de déterminer exactement la profondeur à attribuer à chaque terrain.

D'après ce sondage, la base de *R2c* se trouverait à + 6, ce qui ne semble pas probable, cette même base ayant été trouvée à + 4 au sondage de la station de Saint-Nicolas par M. van Ertborn.

Il est vrai qu'il est souvent difficile de fixer exactement la base de *R2c*, ce terrain passant à *R1b* par des zones alternatives sableuses et argileuses.

Planchette d'Eecloo.

N° 36 (n° 11315, E. Delvaux).

Puits artésien foré chez M. Van Hoorebeke à Eecloo, en face de la gare.

Sondeur : M. Axer.

La coupe de ce sondage a déjà été publiée par M. Rutot sous le titre de : *Le puits artésien d'Eecloo* (1).

Dans ce travail, M. Rutot nous dit que E. Delvaux avait également reçu de M. Axer une série d'échantillons du même puits, et nous lisons à la fin de la note de M. Rutot :

« J'ajouterai, pour finir, que M. Delvaux, dans une note manuscrite qu'il a bien voulu me transmettre, n'arrive pas au même résultat que celui exposé ci-dessus, en ce sens qu'il attribue à l'Asschien l'ensemble de ce que j'ai interprété comme Asschien et comme Wemmélien. Il donne à cet ensemble l'épaisseur de 11^m45, c'est-à-dire qu'il fait descendre la base de l'Asschien à la profondeur de 33^m50, profondeur à laquelle il fait commencer le Lédien.

» Cette interprétation ne concorde pas avec le détail des échantillons que j'ai en ma possession, ni avec mes observations dans les collines du Sud, où le Wemmélien est visible, et, jusqu'à preuve du contraire, je considère la coupe donnée ci-dessus comme aussi rapprochée que possible de la vérité. »

Nous avons retrouvé dans les notes de Delvaux, sous le n° 11 515, la coupe manuscrite du sondage d'Eecloo, que nous reproduisons ci-dessous ainsi que la détermination donnée par E. Delvaux.

(1) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. IX, 1895, pp. 316-319.

Cote de l'orifice + 8.

		Mètres.
	Remanié. Sable blanc, jaune et bleuâtre	+ 3.00
	Sable rouge brunâtre, quartzeux.	+ 0.70
	Sable cohérent brun foncé plus ou moins tourbeux	— 4.40
	Limon argileux grisâtre, débris de coquilles	— 4.60
	Sable quartzeux moyen, gris sale plus ou moins glauconifère (gravier laiteux)	— 7.00
	Sable cohérent noirâtre plus ou moins tourbeux, débris de coquilles	— 11.00
Q.	Sable moyen gris sale plus ou moins cohérent et glauconifère, taches jaunes, débris de coquilles.	— 13.40
	Cailloux de silex, quartzites, fragments de grès glauconifères roulés, gravier laiteux, très gros.	
	Sable quartzeux coquillier <i>Lk</i> , <i>Le</i> , glauconifère et nummulites diverses.	
	Coquilles d'eau douce et marines actuelles (<i>Cardium edule</i>)	— 15.60
	Sable moins gros avec mêmes éléments (<i>N</i>)	— 15.80
	Cailloux, gravier laiteux : sable très gros plus ou moins cohérent, <i>Nummulites lævigata</i> , <i>variolaria</i> , <i>Wemmelensis</i> , <i>Operculina</i> , et débris usés de coquilles	— 16.05
	Argile fine, sableuse, grise	— 24.05
Asc.	Argile finement sableuse, gris verdâtre, plus ou moins glauconifère avec traces blanches.	— 27.50
	Grès glauconifère	— 28.40
Le.	Sable glauconifère cohérent, argileux, vert sale, avec pyrite et traces blanches de coquilles	— 30.00

Nous avons également retrouvé dans les collections Delvaux une série de treize échantillons se rapportant à ce sondage. Nous avons examiné attentivement ces échantillons et avons pu en déduire la coupe suivante :

		Description des échantillons.	Profondeur de à	
Quaternaire :		Échantillons manquent de	0.00 à	5.00
FLANDRIEN.	Q4l. 9m60	1. Sable gris brunâtre fin, limoneux	5.00	7.30
		2. Sable très fin, limoneux, gris foncé un peu tourbeux	7.30	9.40
		3. Limon gris sableux avec quelques petites coquilles.	9.40	9.60
	Q4m. 11m80.	4. Sable gris demi-fin	9.60	15.00
		5. Sable gris tourbeux avec débris de coquilles.	15.00	19.00
		6. Sable assez fin, gris	19.00	21.40

CAMPINIEN.	{	<i>Q</i> ^{2m} . <i>2</i> ^m 40.	}	7. Gravier de silex roulés, de quartz roulés et coquilles marines et d'eau douce. (<i>Cardium edule</i> très nombreux.)	21.40	23.60
				8 et 8'. Idem que le précédent, mais contenant abondantes <i>Nummulites lævigata</i> , <i>variolaria</i> , et <i>scabra</i> roulées (2 échantillons).	23.60	23.80
Tertiaire :						
ASSCHIEEN	{	<i>Asc.</i> et <i>We.</i> <i>11</i> ^m 70.	}	9. Argile gris verdâtre, plastique	23.80	24.05
ET WEMMELIEN.				10. Sable argileux gris verdâtre avec traces blanches de fossiles	24.05	35 50
LÉDIEN.	{	<i>Le.</i> <i>2</i> ^m 50	}	11. Grès gris finement glauconifère	35.50	36.40
				12. Sable argileux gris verdâtre	36.40	38.00

Remarques. — Nous avons été obligé de mettre l'Asschien et le Wemmélien sous la même rubrique : en effet, l'échantillon 10 est bien du Wemmélien, mais l'échantillon 9, qui est de l'argile asschienne, doit avoir une plus grande épaisseur que 0^m25, de sorte que nous avons été obligé de les mettre ensemble. On comprendra donc que Delvaux dans sa coupe a tout mis dans l'Asschien. M. Rutot, ayant eu un plus grand nombre d'échantillons à sa disposition, a mieux pu séparer les étages asschien et wemmélien.

Ce sondage a été arrêté à 58 mètres de profondeur, où on a rencontré une nappe aquifère.

Planchette de Wacken.

N° 3 (n° 48063, E. Delvaux).

Puits artésien de M. Van de Pool de Volder, huilier à Wacken (1).

Sondeur : Behiels.

Cote de l'orifice : + 16.

			Mètres.
QUATERNAIRE.		Limon et sable jaune	18 00
YPRESIEN Yc. }	1.	Argile compacte plastique.	
84 mètres. }	2 et 3.	Argile plastique schistoïde	84 00
LANDÉNIEN LId. }	4.	Sable très fin glauconifère avec petits fragments de lignite	5.00
5 mètres. }			
TOTAL.			107.00

Nappe aquifère dans le sable landénien.

(1) Ce sondage est indiqué dans les notes de Delvaux à la date du 8 avril 1899.

Remarque. — Nous avons établi la coupe de ce sondage en nous aidant des notes de E. Delvaux et des quatre échantillons retrouvés dans ses collections.

N° 4 (n° 14635, E. Delvaux).

Puits artésien de M. E. Goethals, brasseur à Meulebeke (1).

Sondeur : Behiels.

Cote de l'orifice : + 20.

Quelques rares renseignements concernant le forage de deux puits artésiens à Meulebeke ont été publiés par M. Rutot dans le *Bulletin de la Société belge de Géologie*, tome IX, 1895, pages 514-516.

A titre de renseignement, nous reproduisons ci-après la coupe du sondage exécuté chez M. E. Goethals, à Meulebeke, que nous avons retrouvée dans les notes de E. Delvaux. Aucun échantillon n'accompagnait cette coupe et, comme on peut le voir, la description en est très sommaire.

		Mètres.
Q.	Quaternaire	6.00
Yc. Ya.	{ Argile.	90.00
	{ Pierre de 0 ^m 30 à	96.00
	{ Cailloux noirs et plats	?
L. 34 mètres.	{ Dents de poissons, à la profondeur de	123.00
	{ Silex verdis?	130.00
Tr2c.	Marne grise et débris de coquilles	140.00
Tr2ba.	{ Pierre caverneuse (rabot, fortes toises) 1 mètre d'épais- seur.	
	Nappe aquifère.	
Dv2.	Diorite, pas entamée	142.00

Profondeur totale du puits : 141^m30.

Équilibre hydrostatique à 1^m25 sous la surface.

Débit du puits : 40 hectolitres à l'heure.

(1) Ce sondage est indiqué dans les notes de Delvaux à la date du 22 décembre 1893.

N° 5 (n° 15782, E. Delvaux).

Puits artésien chez M. Tacq à Meulebeke (1).

Sondeur : Behiels.

Niveau de l'orifice : + 20.

Mètres.

<i>Q.</i>	Quaternaire.	5.00
<i>Yc.</i>	Argile	113.00
<i>L1d.</i>	Sable vert	} 23.50
<i>L1c.</i>	Psammites (0 ^m 15), tuffeau	
	Nappe aquifère.	
CRÉTACÉ.	Craie blanche ou marne et pierres	3.00
PRIMAIRE.	Diorite de 144 ^m 50 à	145 50

Remarque. — Nous avons trouvé trois échantillons dans les collections Delvaux, mais qui ne contenaient aucune annotation relative à la profondeur.

Le premier de ces échantillons est composé d'argile grise plastique grumeleuse sans doute *Yc*; un autre échantillon est composé de petits débris de psammite broyés provenant sans doute de *L1c*, et enfin un petit débris de diorite provenant sans doute de la profondeur de 145 mètres.

A l'examen de ces deux coupes de sondages faits à Meulebeke, on voit qu'ils ne correspondent pas dans l'estimation des différentes épaisseurs de terrains. Nous pensons que le sondage Tacq est celui qui se rapproche le plus de la vérité.

Planchette de Zele.

N° 5 (n° 16474, E. Delvaux).

Puits artésien de Zele, laiterie de Rood Molen (Année 1895).

Sondeur : Behiels.

Niveau de l'orifice : + 6.

La description de ce sondage se trouve dans les notes de Delvaux, et dans sa collection nous avons retrouvé trois échantillons se rapportant à ce sondage.

(1) Ce sondage est indiqué dans les notes de Delvaux à la date du 17 août 1894.

Nous donnerons pour commencer la coupe telle qu'elle est décrite dans les notes de Delvaux et nous la ferons suivre d'une coupe rectificative qui est le résultat de nouvelles données fournies par un puits récent creusé à Zele.

Coupe d'Émile Delvaux.

		Mètres.
QUATERNAIRE.	Q Limon jaune	5.00
	Limon gris	10.37
	Argile sableuse verte	12 05
	Sable gris avec tourbe	14.50
	Argile bleue	15.30
LÉDIEN.	Le. Sable blanc pointillé de vert (grès).	19.00
	Sable blanc (grès de 0 ^m 35)	20 60
	Sable blanc (grès).	22.00
LAEKENIEN.	Lk Sable gris avec <i>Nummulites lævigata</i>	22.80
	Sable coquillier gris dur à <i>Nummulites</i>	23.48
PANISELIEN.	P1n. Argile grise	25.50
	P1d. Sable rude glauconifère coquillier	28.50
	Sable blanc glauconifère.	33.00
	Idem	37.00
	P1c. Argilite sableuse verte	47.80
	P1m. Argile	51.00
	Yd. Sable argileux coquillier et <i>Nummulites planulata</i>	52.09
YPRÉSIEN.	Sable argileux.	56 00
	Pierre de 0 ^m 06 d'épaisseur à	64 00
	Sable gras pointillé, pierre	69.80
	Yc. Argile sableuse	75.50
	Argile plastique bleuâtre dure	114.00
	Idem (pierre tendre).	116.00
	Pierre tendre de 0 ^m 30	117.00
	Argile plastique bleuâtre dure	120.00
	Argile plastique bleuâtre	135.00
	Idem	150.00
LANDÉNIEN.	L1d. Sable glauconifère	163.00
	L1c. Sable argileux glauconifère.	187 00
CRÉTACÉ.	Tr1. Marne grise plus ou moins glauconifère, débris de coquilles.	193 00

Remarques. — Nous avons examiné les trois échantillons provenant de ce sondage. Le premier se compose d'argile yprésienne provenant de la profondeur de 136 ou 139 mètres; le second a été noté par

Delvaux comme sable landénien et provenant de la profondeur de 170 mètres. Cette détermination est erronée : ce sable provient d'une linéole sableuse dans l'argile yprésienne.

Le troisième échantillon provient de la profondeur de 193 mètres ; Delvaux l'a placé dans le Crétacé, et sur l'échantillon nous avons retrouvé la description suivante : sable coquillier, marne grise.

Nous ne savons pas où Delvaux a pu voir la marne, car cet échantillon n'en renferme pas du tout et est composé d'un beau sable fin finement glauconifère avec traces de coquilles ; nous le rangeons sans hésitation dans le Landénien inférieur *L1d*.

Nous allons donner ci-après la coupe de ce sondage d'après les données nouvelles que l'on possède sur Zele depuis la construction du puits à l'hôpital de cette localité.

Nous aurons l'occasion prochainement de publier cette coupe, car elle fournit des renseignements très intéressants et nouveaux sur cette partie de la Flandre.

Nous nous contenterons ici de rectifier la coupe de E. Delvaux.

		Épaisseur.	Profondeur de base.
QUATERNAIRE flandrien		14.50	14.50
TERTIAIRE.	Lédien	7.50	22.00
	Laekenien	4.48	23.48
	Paniselien. {	<i>P1d-c</i>	28.82
		<i>P1m.</i>	4.00
	Yprésien. {	<i>Yd</i>	49.50
		<i>Yc</i>	409.50
		<i>Yb</i>	3.50
	Landénien. {	<i>L2.</i>	5.50
		<i>L1.</i>	0.50 fin du sondage.

Comme on le voit, cette coupe diffère sensiblement de celle de Delvaux ; à part les différences d'épaisseur des diverses couches de terrain, nous avons ajouté à la coupe de Delvaux le Landénien supérieur fluviatil, qui est très bien représenté à Zele, et nous avons remplacé le Crétacé de Delvaux par le Landénien inférieur *L1d*. On verra, lors de la publication de la coupe de l'hôpital de Zele, sur quelles bases nous avons appuyé nos rectifications à la coupe de E. Delvaux.

Du reste, M. Van Ertborn a déjà publié, en 1901, quelques mots

au sujet de ce puits de la Laiterie de Rooden-Molen, à Zele; nous extrayons de cette note les passages suivants :

« Un sondage exécuté à la Laiterie de Rooden-Molen, à Zele (Flandre orientale), aurait atteint la craie à 180 mètres de profondeur.

En ce point, sa puissance serait de 10 mètres : elle recouvre 5 mètres de sable compact, renfermant un niveau aquifère.

Tels sont les renseignements que nous avons pu recueillir sur ce forage; ils sont vagues, et l'on peut se demander si le Crétacique a été réellement atteint, ou bien si une couche marneuse, d'âge landénien supérieur, n'a pas été prise pour de la craie, par des personnes absolument étrangères aux sciences géologiques. »

Nous pensons avoir suffisamment prouvé l'absence de Crétacé dans le sondage de Zele à la profondeur de — 187 mètres et que Delvaux a confondu les couches marneuses du Landénien supérieur avec le Crétacé.

Renseignements hydrologiques. — Eau claire et jaillissant à 5 mètres au-dessus du sol à la profondeur de 193 mètres.

Température : 15° C.

Planchette de Wetteren.

N° 4 (n° 16459, E. Delvaux).

Puits artésien de la Meunerie de M. Buysse, à Wetteren (1).

Sondeur : Behiels.

Niveau de l'orifice : 15.

		Épaisseur.		Cote.
QUATERNAIRE.	1. Rapporté	1.50	+	13.50
	2. Limon, graviers, cailloux	10.30	+	3.20
Nappe aquifère à 12 ^m 50.				
TERTIAIRE.	Paniselien. <i>P1d-m.</i> 8 ^m 90. {	3. Argile sableuse	8.00	— 4.80
		4. Argile grise schistoïde	0.90	— 5 70
		5. Sable glauconifère assez gros à <i>Nummulites planulata</i> éparses	14 30	— 20 00
	Yprésien. {	6. Banc de grès de 0 ^m 20 d'épaisseur	0.20	— 20.20
	Yd. {	7. Sable glauconifère avec argilite fossilifère. (Turitelles de 37 ^m 20 à 40 ^m 50.)	5.10	— 25.30
	24 ^m 10. {	8. Grès de 0 ^m 15 d'épaisseur	0 15	— 25.45
		9. Grès de 0 ^m 30 à 44 ^m 50 de profondeur	—	— 28.85
		10. Sable glauconifère	0.95	— 29.80
		Profondeur	41 ^m 40.	

(1) *Ann. de la Soc. géol. de Belg.* Liège, t. XXVIII, 1901.

Ce sondage est indiqué dans les notes de Delvaux à la date du 13 mars 1895.

Renseignements hydrologiques. — Nappe d'eau abondante. Équilibre hydrostatique à 12 mètres sous le sol.

Planchette de Denterghem.

Nous avons retrouvé dans les notes de Delvaux une série de huit sondages profonds sur le territoire de la planchette de Denterghem. Nous n'avons retrouvé que très peu d'échantillons provenant de ces sondages et présentant peu d'intérêt.

Nous donnons ci-après les coupes de ces sondages :

N° 2 (n° 18052, E. Delvaux).

Puits de Zulte, Société La Lys; Ernest Martin Vanden Dorpe, brasseur-distillateur.

Sondeur : Behiels.

Cote de l'orifice : + 13.

		Mètres.
QUATERNAIRE.	{ Alluvion grise sableuse. }	25.50
	{ Cailloux }	
YPRÉSIEEN (Yc.)	{ Argile grise }	71.50
LANDÉNIEN (Lld.)	{ Sable fin glauconifère }	1.00
Total.		98.00

Débit. — L'eau se déverse au sol.

N° 3 (n° 18054, E. Delvaux).

Puits artésien d'Olsene appartenant à J.-B. Van de Weghe, teinturier en peaux.

Sondeur : Behiels.

Cote de l'orifice : + 11.

QUATERNAIRE.	Remanié, sable et limon	19 ^m 50
TERTIAIRE. Yprésien (Yc.)	{ Argile grise subschistoïde }	76 ^m 50
Landénien (Lld.)	{ Sable vert glauconifère fin. }	96 ^m 00 à 102 ^m 00

N° 5 (n° 19130, E. Delvaux).

Puits artésien de la Société La Lys au hameau de Plaets.

Sondeur : Van Severen, de Wetteren.

Cote de l'orifice : + 12.

		Mètres.
QUATERNAIRE. 24 mètres.	Humus noirâtre	0 50
	Limon argileux, sableux, jaune-brun	4 50
	Sable gris	1.50
	Alluvion argileuse bleue	5.50
	Gros sable gris et linéoles d'argile	12.00
YPRÉSIEN. (Yc) 81 mètres.	Argile compacte blanche	12.00
	— concrétionnée blanche	0 60
	— fine subschistoïde	40 40
	— compacte	23.00
LANDÉNIEN. (L1)	— plastique	5.00
	Sable glauconifère fin	14.00
	Argilite dure	1 00

Débit : 14 litres à la minute.

N° 6 (n° 19131, E. Delvaux).

Puits artésien de M. Méhuis, à Olsene.

Sondeur : Behiels.

Cote de l'orifice : + 9.

QUATERNAIRE.	Remanié sableux	} 20 mètres.
	Limon	
	Gros sable graveleux	
YPRÉSIEN (Yc.)	Argile grise bleuâtre	} 74 mètres.
	— compacte	
LANDÉNIEN. (L1d.)	Sable glauconifère verdâtre	4 mètres.

N° 10 (n° 19177, E. Delvaux).

Puits artésien de la Société coopérative Stokerij au Nord de Denterghem.

Sondeur : Van den Bosch, de Wetteren.

Cote de l'orifice : + 13.

QUATERNAIRE.	Remanié	} 33 mètres.
	Limon argilo-sableux	
	Sable quartzeux	
	Graviers	

YPRÉSIEN (Yc.)	Argile gris bleuâtre	85 mètres.
LANDÉNIEN. (Ll.)	Sable et pierres	8 ^m 60
	Gros sable	3 00
	Argile bleue	(?)

Profondeur totale : 129 mètres.

N° 12 (n° 18051, E. Delvaux).

Puits artésien chez M. Louis Van den Bulcke, brasseur à Machelen.

Sondeur : Van Severen, de Wetteren.

Cote de l'orifice : + 12.

QUATERNAIRE.	Remanié sableux	24 ^m 50.
	Limon argilo-sableux	
	Gros sable gris.	
	Cailloux et graviers	
YPRÉSIEN (Yc.)	Argile gris bleuâtre	83 mètres.
LANDÉNIEN (Ll.)	Sable glauconifère vert.	

Eau abondante.

Planchette de Deynze.

N° 1 (n° 18068, E. Delvaux).

*Puits artésien de la fabrique de tissus de M. Octave Lammens,
près de la gare de Deynze.*

Sondeur : Behiels, de Wetteren.

Cote de l'orifice : + 8 à 9.

		Mètres.
QUATERNAIRE. 25 mètres.	Remanié.	0 à 25.00
	1. Alluvion brune	
YPRÉSIEN. (Yc.) 95 ^m 95.	2. Argile grise finement sableuse	96.50 à 99.00
	3. Idem.	112.50 à 119.00
LANDÉNIEN. (Lld.) 7 ^m 35.	4. Sable glauconifère meuble	120.95 à 123.45
	5. Sable gris fin très finement glauconifère	127.30 à 128.30

Résultats hydrologiques : Nappe aquifère à 128^m50 de profondeur.
Eau jaillissante au niveau du sol.

N° 2 (n° 18069, E. Delvaux).

*Puits artésien de la Laiterie du château de Huyse, à Lozer,
à M. le baron de la Faille.*

Sondeur : Behiels, de Wetteren.

Cote de l'orifice : + 49.

	Remanié.	Mètres.
QUATERNAIRE. {	1. Limon gris et brun sableux	6.00 à 8.00
	2. Cailloux de silex et de grès glauconifères roulés.	8.00 9.00
	3. Argile grise un peu schistoïde.	9.00 12.00
	4. Argile grise plastique	13.00 24.00
TERTIAIRE. YPRÉSIEN. (Yc.) 77 mètres.	5. Idem à l'état grumeleux	24.00 30.00
	6. Idem	30.00 35.00
	7. Idem	35.00 71.00
	8. Idem	71.00 78.00
	9. Idem	78.00 86.00
LANDENIEN. (Lld.) 42 mètres.	10. Sable glauconifère	86.00 92.00
	11. Idem	92.00 94.00
	12. Idem	94.00 98.00

Résultats hydrologiques : L'eau se tient au niveau du sol.

Planchette de Watervliet.

N° 15 (n° 16461, E. Delvaux.)

Puits d'Angelina Polder, ferme Bekaert, exécuté en 1895.

Sondeur : Behiels, de Wetteren.

Cote de l'orifice : + 2.

Ce sondage ainsi que le suivant ont été exécutés sur le territoire de la Hollande, mais nous avons cru bien faire de les reproduire, car il existe très peu de données sur cette région.

D'après les échantillons laissés par Delvaux, nous avons pu dresser la coupe suivante :

		Profondeur.	Cote.
QUATERNAIRE. 48 mètres.	1. Sable quartzeux gris	48.00	— 46.00
	2. Sable très fin glauconifère noir avec grains de gravier hyalins.	19 00	— 47.00
RUPELIEN. (R1b.) 9 mètres.	3. Sable gris plus ou moins fin	26.00	— 24.00
	4. Sable un peu argileux, gris, micacé, fin.	27.00	— 25.00

ASSCHIEN. (<i>Asd-c.</i>) 35 ^m 05.	{	5. Sable fin, gris verdâtre, glauconifère.	28.00	—	26.00
		6. Argile gris verdâtre, plastique.	34.00	—	32.00
		7. Sable glauconifère fin (verdâtre)	38.80	—	36.50
		8. Sable glauconifère fin (vert)	46.00	—	44.00
		9. Idem	55.00	—	53.00
		10. Argile gris verdâtre, plastique, ...	62 00	—	60.00
		11. Sable glauconifère	62.05	—	60.05
Eau ferrugineuse, salée.					

N° 16 (n° 18042, E. Delvaux).

Puits artésien d'Angelina Polder, à la ferme Dobbelaere, exécuté en 1895.

Sondeur : Behiels, de Wetteren.

Cote de l'orifice : + 2.

			Profondeur.	Cote.
QUATERNAIRE. 15 mètres.	{	Remanié.		
		1. Gros sable gris, quartzeux, pointillé de matières ligniteuses	15.00	— 13.00
RUPELIEN. (<i>R/b.</i>) 13 mètres.	{	2. Sable gris, fin, légèrement argileux, avec débris de coquilles indéterminables . . .	28 00	— 26.00
		3. Sable gris verdâtre, glauconifère, avec débris de coquilles	32 00	— 30.00
ASSCHIEN. (<i>Asd.</i>) 23 mètres.	{	4. Sable gris, demi-fin, finement glauconifère .	35 00	— 33.00
		5. Idem	51.00	— 49.00
(<i>Asc.</i>) 17 mètres.	{	6. Argile gris verdâtre, plastique	68.00	— 66.00
		7. Sable fin, gris, finement glauconifère	69 00	— 67.00
LÉDIEN. (<i>Le</i>) 2 mètres.	{	8. Sable très fin, finement glauconifère	70 00	— 68.00

Remarque. — Les échantillons provenant de ces sondages ne permettent qu'une détermination approximative, mais qui concorde avec les résultats obtenus par les sondages de M. Mourlon sur la planchette de Watervliet.

Planchette de Moorseele.

N° 40 (n° 19452, E. Delvaux).

Puits artésien de Moorseele.

Sondeur : O. Thomaes.

Nous avons retrouvé ce puits parmi les toutes dernières notes de Delvaux, sous la date du 28 mai 1901.

C'est un puits intéressant, car c'est le seul renseignement en profondeur que l'on possède sur la planchette de Gheluvelt-Moorseele, levée par M. Rutot.

Nous avons retrouvé dans les collections de Delvaux dix-huit échantillons qui nous ont permis de dresser la coupe suivante :

Cote de l'orifice : + 22.

		Mètres.
QUATERNAIRE. 25 mètres.	1. Sable gris quartzeux.	1 00 à 2.00
	2. Sable gris fin un peu argileux.	9.00
	3. Limon sableux avec cailloux de silex roulés	14.00 15 00
	4. Sable grossier aggloméré grisâtre.	17.00
	5. Sable grossier avec cailloux de silex et gravier roulés.	18.00
	6. Sable quartzeux avec parties argileuses agglomérées	20 00
	7. Argile gris noirâtre avec débris de coquilles lacustres	24.00
	8. Gros silex roulés.	25.00
YPRÉSIEN. (Yc.) 60 mètres.	9. Argile grise plastique fossilifère	31 60
	10. — —	35.00
	11. Argile avec septaria noirs	61.25 62.50
	12. Argile grise plastique avec un petit fossile (gastéropode)	69 00
	13. Argile grise schistoïde	71.00
LANDENIEN. (L1d.) 20 mètres.	14. — un peu sableuse	74 00
	15. — finement sableuse	85.00
	16. Sable gris demi-fin glauconifère	86.00
	17. — —	87.00
	18. Sable gris glauconifère légèrement aggloméré	88.00 95.00

Il est difficile d'établir exactement le contact des différents terrains, vu les grands écarts dans les chiffres des profondeurs.

Quant au Quaternaire, on ne peut guère donner une interprétation d'après les échantillons que nous avons eus sous les yeux ; nous pouvons tout au plus reconnaître la présence des terrains flandrien et campinien.

En nous basant sur ce qui se passe sur les planchettes voisines de Courtrai, où nous avons pu, par de nombreux sondages, étudier assez minutieusement le Quaternaire de cette région, nous pensons qu'à Moorseele on peut admettre la succession suivante de terrains quaternaires : Flandrien (*Q4m*), Hesbayen (*Q5m*), Campinien (*Q2m*).

Nous aurons, du reste, l'occasion de revenir sur ce point dans une communication spéciale que nous comptons faire, sous peu, sur le Quaternaire des environs de Courtrai.

Planchette de Proven.

N° 55 (n° 18032, E. Delvaux).

Puits artésien de la distillerie de M. Maurice Lebbeck de Poperinghe, à Eekhoek.

Sondeur : Behiels, de Wetteren.

Cote de l'orifice : + 27.

Nous avons retrouvé une série de vingt-trois échantillons se rapportant à ce sondage.

Malheureusement les premiers échantillons ne commencent guère qu'à la profondeur de 40 mètres.

D'après ces échantillons et les notes retrouvés dans les carnets de E. Delvaux, nous avons pu dresser la coupe suivante :

		Mètres.
QUATERNAIRE.	Remanié	à 7.50
	Limon jaune	
YPRÉSIEN. (Yc.) 440 mètres.	1. Argile grise plastique.	40.00
	2. Argile grise schistoïde	49.00
	3. Argile grise plastique.	64 00
	4. Argile avec sable gris brunâtre.	80.00
	5. Argile grise plastique.	85 00
	6. Argile grise schistoïde	100 00
	7. Argile grise grumeleuse	104.00
	8. Idem	106 00
	9. Argile grise un peu sableuse.	116 00
	10 Argile grise un peu grumeleuse.	117.00

LANDÉNIEN. (L1d-c). 44 ^m 50.	11. Sable gris légèrement argileux	117 50	
	12. Sable gris finement glauconifère	119.50	
	13. Idem	122.00	
	14. Sable très fin, gris verdâtre, glauconifère. . .	120.00 à 124.00	
	15. Sable gris avec parties argileuses grume- leuses	124.50	
	16. Tufeau avec psammites	126.00	142.00
	17. Sable fin glauconifère	127.30	130.00
	18. Sable glauconifère, gris, argileux, avec traces de coquilles	130.00	134.50
	19. Argile grise	137 00	140.40
	20. Argile sableuse grise		141.50
	21. Argile grise		143.50
	22. Argilite		152 00
	23. Petits débris de craie blanche traçante avec débris de silex noirs	162.00	178 00
CRÉTACÉ. (Cp3b).	(?)	178.00	205 00

Remarques. — Nous n'avons retrouvé aucun échantillon à partir de la profondeur de 178 mètres; cependant, dans les notes de Delvaux, ce sondage est renseigné comme ayant atteint 205 mètres de profondeur.

Nous ne savons s'il a atteint le Primaire; dans ce cas, le Primaire serait à la cote — 178, mais nous n'avons aucune donnée précise à ce sujet.

Nous devons aussi faire remarquer que l'épaisseur attribuée à l'Yprésien semble un peu exagérée.

L'eau aurait été rencontrée à la profondeur de 205 mètres.

Comme on le voit, ce sondage donne des indications sur l'allure des couches en profondeur sur le territoire de la planchette de Proven; malheureusement ces renseignements ne sont que très approximatifs.

Planchette d'Avelghem.

N° 26 (n° 9787, E. Delvaux).

Puits artésien de la sucrerie d'Amougies (près de la gare).

Sondeur : M. Duraffour, de Tournai.

Un premier sondage avait déjà été exécuté dans cette même usine en l'année 1869; la coupe de ce sondage a été publiée par

E. Delvaux dans les *Annales de la Société géologique de Belgique*, tome XI. Ce sondage n'avait atteint que 53^m50 de profondeur, tandis que celui dont nous donnons la coupe, et qui a été exécuté vers 1890, a atteint la profondeur de 54^m50.

Nous avons retrouvé une série de six échantillons dans les collections de Delvaux ; ils nous ont permis de dresser la coupe suivante :

Cote de l'orifice : + 18.

		Mètres.
QUATÉNAIRE. (<i>Alm.</i>) 13 mètres.	1. Limon et alluvion.	13.00
YPRÉSIEN. (<i>Yc-a.</i>) 7 ^m 80.	2. Argile un peu sableuse grise	7.80
	3. Silex noirs et plats roulés à la profondeur de . . .	20.20
LANDÉNIEN. (<i>Lld-a.</i>) 20 ^m 70.	4. Sable quartzeux gris aggloméré, glauconifère, avec dents de squal(e) (échantillon de 30 à 37 mètres de profondeur)	20.70
	5. Silex roulés verdis à 37 mètres de profondeur . . .	—
TURONIEN. (<i>Tr2a.</i>)	6. Marnes grises et bleues à concrétions siliceuses. . .	7.80
CÉNOMANIEN. (<i>Cn1.</i>)	7. Grès siliceux très glauconifères.	—

Profondeur totale : 52 mètres.

Ayant eu l'occasion d'étudier de près divers puits exécutés dans les environs de Renaix, nous nous sommes adressé à M. Duraffour pour avoir la coupe du puits qu'il a exécuté en 1890 à la sucrerie d'Amougies.

On verra ci-après la coupe tel qu'elle nous a été obligeamment fournie par M. Duraffour et qui correspond bien avec celle que nous avons déduite des échantillons laissés par Delvaux.

		Mètres.
QUATÉNAIRE. 13 mètres.	1. Argile jaune	1.00
	2. Argile bleue grasse	2.50
	3. Sable mouvant	2.30
	4. Sable jaune, gravier	2.60
	5. Sable vert gras.	3.60
	6. Gravier	1.00
YPRÉSIEN. (<i>Yc.</i>) 7 ^m 80.	7. Argile bleue	7.80

LANDÉNIEN. 20 ^m 70.	{	8. Sable vert	9.20
		9. Sable et cailloux	7.00
		Argile bleue.	4.50
		Silex blancs	1.50
TURONIEN. 7 ^m 80.	{	Silex verdils.	1.20
		Silex blancs (dans lesquels le sondage est arrêté) . . .	7.80
TOTAL.			52.00

Le débit est évalué à 25,000 hectolitres par jour en pompant.

Niveau hydrostatique au sol.

Les eaux viennent du niveau des silex verdils.

Planchette de Renaix.

N° 20 (n° 18076, E. Delvaux).

Puits artésien de l'Hotond, à M. Vanderstae, notaire à Berchem.

Sondeur : O. Thomaes.

Nous avons retrouvé dans la collection Delvaux une série de sept échantillons qui nous permettent de dresser la coupe suivante :

Cote de l'orifice : + 115.

			Profondeur.
LÉDIEN ET LÆKENIEN. 5 m.	{	1. Sable fin jaune ocre avec grès siliceux et <i>N. variolaria</i>	2 ^m 00 à 3 ^m 00
		2. Sable gris rosé assez grossier et aggloméré . . .	3.00 4.00
PANISÉLIEN. (P/d.) 15 m.	{	3. Sable grossier argileux, par places jaune verdâtre	5.00 14.00
		4. Sable fin gris jaunâtre, glauc. et micacé . . .	14.00 20.00
(P/c.) 11 m.		5. Argilite grise glauc. avec grès glauconifère . . .	20.00 31.00
(P/m.) 2 m.		6. Argile grise schistoïde	31.00 33.00

Niveau aquifère à 25^m50.

Planchette de Lessines.

N° 23 (n° 18029, E. Delvaux).

Puits artésien de la Distillerie de Rebaix.

Sondeur : M. Duraffour.

Deux puits ont été effectués à la distillerie de Rebaix.

Un premier puits a atteint une profondeur de 18 mètres et se trouve renseigné sur la Carte au 40,000^e Mainvault-Lessines.

D'après les notes de Delvaux, un deuxième puits a été foré en 1897 et aurait atteint une profondeur de 77^m30.

Cote de l'orifice : 27.

QUATERNAIRE.	{	Remanié	4 ^m 30
		1. Argile	7.20
		2. Sable boulant	
PRIMAIRE. SILURIEN. (Sl2.)	{	3. Schistes tendres bleus alternant avec des grès durs, gris noirâtres, micacés	68.80
Eau.			

Planchette de Frasnes.

N° 9 (n° 14712, E. Delvaux).

Puits artésien de la Sucrierie de M. Chamont, à Frasnes lez-Buissenal.

Sondeur : M. Duraffour.

Les 19 échantillons trouvés dans la collection de Delvaux nous ont permis de dresser la coupe suivante :

Niveau de l'orifice : + 39.

		Mètres.
QUATERNAIRE.	{ 1. Limon gris jaunâtre	11.00
CAMPINIEN.	{ 2. Sable quartzeux jaune avec cailloux de silex roulés.	0.30
YPRÉSIEN. (Yc.)	{ 3. Argile grise subschistoïde	5.50
LANDÉNIEN. (Lld.)	{ 4. Sable gris verdâtre glauconifère.	10.20
(Lic.)	{ 5. Sable argileux gris clair	3.00
(Lla.)	{ 6. Silex verdis roulés	0.00
TURONIEN. (Tr2b.)	{ 7. Silex noirs et gris, en bancs (rabots)	6.80
(Tr2a.)	{ 8. Grès siliceux, fortes toises	
(Tr1b.)	{ 9. Marne verte (dièves)	
CALCAIRE CARBONIFÈRE. (T.)	{ 10. Silex broyés, gravier de quartz et débris de calcaire noir broyés	4.00
	{ 11. Cherts blanchâtres et brunâtres	
	{ 12. Dolomie un peu altérée	
	{ 13. Dolomie avec cherts noirs et cristaux de calcite	
TOTAL		40.80

N° 5 (n° 15469, E. Delvaux).

Puits artésien de la Sucrerie coopérative d'Anvaing.

Sondeur : M. Duraffour.

Cote de l'orifice : + 39.60.

		Mètres.
QUATERNAIRE.	1. Limon gris bigarré de rouge.	0.85
	2. Limon jaune	1.45
	3. Argile grise un peu sableuse avec abondants <i>Nummulites planulata</i>	0.55
YPRÉSIEN. (Yc.)	4. Idem	7.00
	5. Argile subschistoïde grise	3.00
	6. Idem	2.00
	7. Idem	6.00
(Yb.)	8. Argile grise avec sable brun grossier	0 75
LANDÉNIEN. (L 1d-a.)	9. Sable gris verdâtre, glauconifère, aggloméré.	17.50
	10. Argilite	
	11. Silex verdis	
TURONIEN.	12. Rabots	0.60
	13. Fortes toises	

T1c : Calcaire carbonifère fossilifère à 52 mètres de profondeur.*Debit* : 15,000 hectolitres par 24 heures.

Niveau hydrostatique : 21 mètres.

N° 8 (n° 17084, E. Delvaux).

Puits d'Anvaing.

Sondeur : M. Duraffour.

Ce puits a été creusé à proximité de celui de la Sucrerie.

Dans ce dernier sondage, nous n'avons retrouvé les échantillons que jusqu'au sable landénien, tandis que pour celui-ci nous avons trouvé sept échantillons à partir de la base du Landénien (cailloutis).

Ce sondage a atteint 61 mètres de profondeur.

Nous avons pu dresser la coupe approximative suivante en nous servant des notes de Delvaux et de ses échantillons.

Niveau de l'orifice : + 43.

Profondeur.

QUATERNAIRE.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	} 29 ^m 80	
YPRÉSIEN.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
LANDÉNIEN.	{	<i>Ld.</i>	.	.	.	.	.	.	.	} 17 50	
		<i>Lc.</i>	.	.	.	.	.	.	.		
<i>La.</i>		1.	Silex verdis roulés.								
TURONIEN.	{	2.	Silex noirs en bancs							40.00	
		(<i>Tr.</i>)	3.	Grès siliceux avec points de glauconie							40.60
CALCAIRE CARBONIFÈRE.	{	4.	Calcaire avec impuretés.							52.00	
		(Tl.)	5.	Calcaire gris bleuâtre							} 59 80 à 61.00
			6.	Calcaire bleuâtre avec cherts noirs							
			7.	Idem							

Planchette de Celles.

N° 5 (n° 18081, E. Delvaux).

Puits artésien de la Laiterie de Velaines.

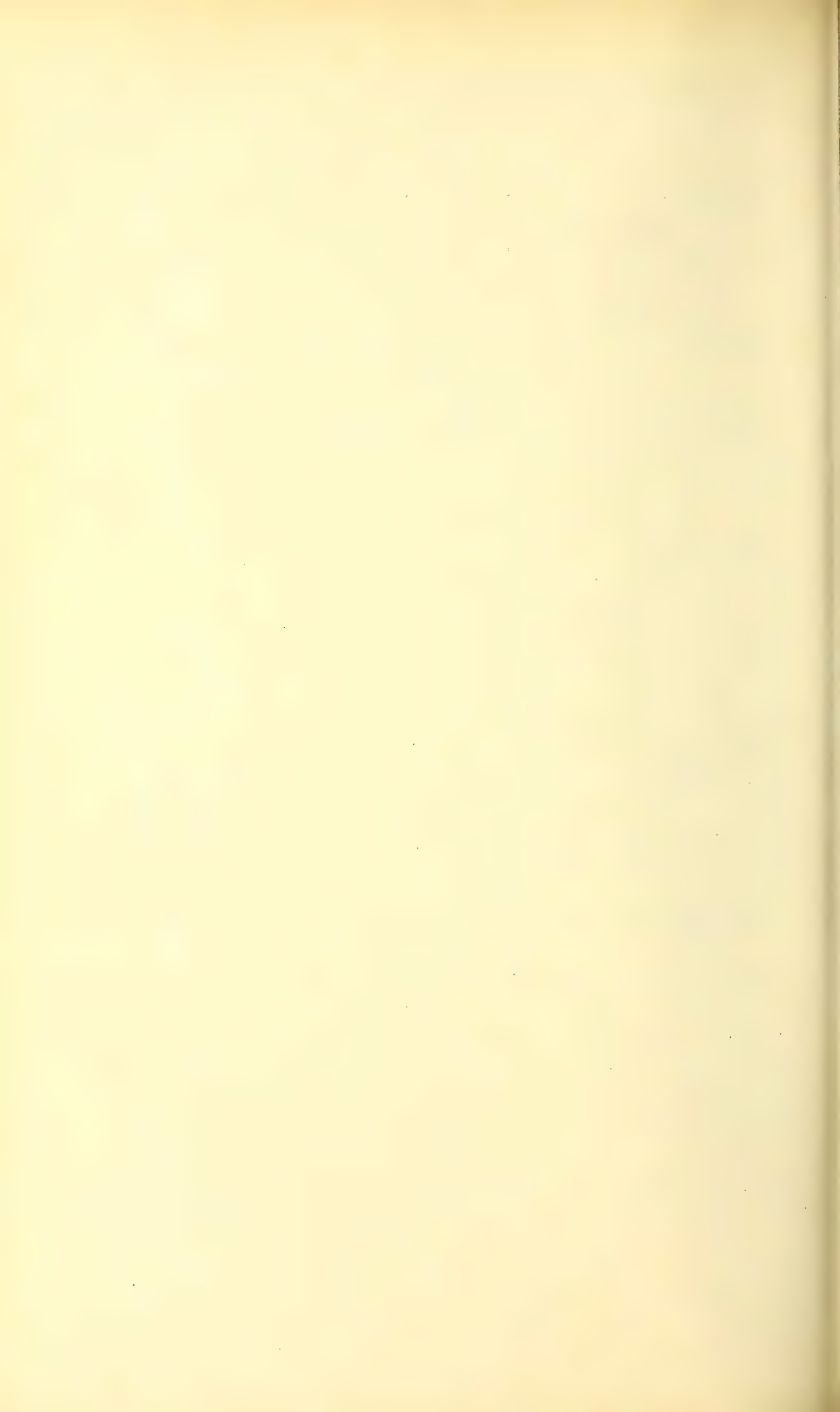
Sondeur : Behiels.

Cote : 45.50.

			Mètres.
QUATERNAIRE.	{	1. Limon jaune	2 80
		2. Sable	0.40
YPRÉSIEN. (Yc.)		3. Argile grise	jusque 23.60
	{	4. Sable verdâtre	-- 32.00
LANDÉNIEN.		5. Psammites peu durs	-- 34.90
		6. — plus durs.	-- 46.70
CALCAIRE CARBONIFÈRE. (T.)	{	7. Débris de calcaire bleuâtre	-- 53.00

Eau à 18^m60 sous la surface du sol.





SUR L'ORIGINE
DE LA
GRANDE BRÈCHE VISÉENNE
ET SA
SIGNIFICATION TECTONIQUE

PAR

H. DE DORLODOT (1)

A plusieurs reprises (2), nous nous sommes prononcé en faveur de l'origine sédimentaire de la « grande brèche » de notre Viséen supérieur. Comme l'a fait remarquer M. Gosselet (3), la présence constante de cette brèche, à un niveau déterminé, est incompatible avec l'hypothèse de son origine dynamique. Cet argument est devenu plus concluant encore depuis que le levé détaillé de la Carte géologique a montré que, tout au moins depuis l'Ourthe jusqu'au Hainaut français inclusivement, la grande brèche massive s'observe partout où affleure la partie moyenne du Viséen supérieur, quelles que soient d'ailleurs les

(1) Mémoire présenté à la séance du 19 février 1908.

(2) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. III, MÉM., pp. 507-508; *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXIII, pp. 287-291; *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XIV, MÉM., pp. 127, 128.

(3) J. GOSSELET, *L'Ardenne*, pp. 661, 662. Rappelons que l'hypothèse de l'origine dynamique a été soutenue avec beaucoup de talent par ALPH. BRIART, principalement dans sa *Géologie des environs de Fontaine-l'Évêque et de Landelies* (ANN. SOC. GÉOL. DE BELG., t. XXI, MÉM., pp. 88 et suivantes, spécialement pp. 99-101). L'argument de M. Gosselet contre l'origine dynamique a été reproduit, sous une forme pittoresque qui en fait bien ressortir toute la valeur, par M. le chanoine BOURGEAT dans sa note *Sur la brèche de Bachant et les formations analogues* (ANN. SOC. SCIENT. DE BRUXELLES, t. XXVII 1902-1903), p. 206). De son côté, M. L. CAYEUX, *Dualité d'origine des brèches du Carbonifère franco-belge* (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXII, p. 97, seq.), a confirmé la théorie de M. Gosselet par le fait de l'existence de *cailloux* schisteux dans la brèche de Dourlers.

relations tectoniques de l'affleurement. En outre, la grande brèche possède les caractères lithologiques des brèches reconnues comme sédimentaires : elle ne diffère en rien notamment, comme roche, de certains bancs bien stratifiés de brèche que l'on rencontre à d'autres niveaux du Viséen supérieur; et ceux-ci présentent, à leur tour, toutes les transitions à des calcaires d'origine détritique à éléments très ténus, qui forment une partie des lits minces du calcaire finement stratifié connu sous le nom de « calcaire zonaire ». Enfin certains *indices de stratification* s'observent parfois dans la grande brèche elle-même. Sous ce dernier rapport, il ne sera peut-être pas inutile de revenir sur l'interprétation d'un fait que nous avons observé jadis à Bouffioulx et qui nous avait alors beaucoup embarrassé. « Au milieu d'un grand escarpement de brèche, disions-nous (1), et paraissant entouré de toute part par celle-ci, on voit un lambeau de couches régulièrement stratifiées, dont les plans de stratification sont parallèles aux bancs de la série inférieure à la brèche, qui s'observent à peu de distance vers le Sud. » — Or, la relation de la grande brèche avec ces couches stratifiées ressemble étonnamment à celle que présentent les calcaires massifs du Frasnien, constitués par un amas confus de polypiers, avec certains bancs de calcaire noir compact, stratifiés mais d'extension très limitée, que l'on observe parfois au beau milieu d'un de ces calcaires à polypiers. Nous nous permettons de rappeler les faits de ce genre que nous avons montrés à nos confrères, dans le Frasnien du synclinal de Rivière, lors de l'excursion du 8 avril 1899 (2). A notre avis, ces deux ordres de faits doivent s'expliquer de la même manière. Beaucoup de calcaires à polypiers ne diffèrent d'une brèche proprement dite que parce que les éléments grossiers et irrégulièrement accumulés qui les constituent sont des polypiers entiers ou fragmentaires, au lieu d'être des fragments de roches arrachés à des formations préexistantes; mais les uns comme les autres ont été accumulés pêle-mêle par l'action de la vague et leurs intervalles ont été comblés, dans les deux cas, par une boue calcaire, dont la matière provient de la trituration d'éléments plus grossiers. Nous ne prétendons pas, bien entendu, étendre cette analogie à tous les calcaires à polypiers; mais il est manifeste que telle est l'origine des amas de polypiers sur lesquels a porté l'observation relatée plus haut. Or, quelle que soit l'origine de l'amas

(1) *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXIII, p. 289.

(2) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XIV, MÉM., pp. 176-177.

d'éléments grossiers, il peut se faire qu'au sein de ces amas en voie de formation, certains espaces limités se trouvent protégés momentanément contre les mouvements violents des eaux. Là se déposeront des éléments plus fins, et ils se disposeront en strates sensiblement horizontales et, par conséquent, parallèles à la stratification générale du dépôt. On voit que ce fait, loin d'être une objection contre l'origine sédimentaire de la grande brèche, s'explique, au contraire, parfaitement dans cette hypothèse. Nous ne voyons pas, d'autre part, comment on pourrait en rendre compte dans l'hypothèse de l'origine dynamique.

On a supposé parfois que la grande brèche pourrait être assimilée, au moins dans une certaine mesure, à une brèche corallienne (1). Sans nous être jamais prononcé formellement en faveur de cette manière de voir, nous avons néanmoins signalé jadis un fait qui, s'il était avéré, pourrait servir à lui donner quelque consistance. « Non seulement, disions-nous (2), on constate la présence de stromatoporoïdes dans la brèche, mais nous croyons avoir reconnu, au niveau de la brèche, de véritable calcaire construit, intimement relié à la brèche elle-même. » La présence de fragments de stromatoporoïdes, dans la brèche viséenne, n'aurait rien d'étonnant, puisque la plupart des blocs, comme nous le dirons bientôt, sont d'origine viséenne et que, nous le savons aujourd'hui, le calcaire viséen, *contrairement au calcaire waulsortien*, contient parfois des stromatoporoïdes (5). Néanmoins, comme nous avons souvent pris (à l'exemple de M. Éd. Dupont et de beaucoup de géologues belges à sa suite) des roches qui avaient une tout autre origine pour du calcaire à stromatoporoïdes, nous pen-

(1) Nous pensons que cette théorie a été émise d'abord par M. le chanoine BOURGEAT, dans sa note intitulée : *Quelques mots sur l'Oxfordien et le Corallien des bords de la Serre* (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. XXI, p. 272). Elle a été combattue par M. CAYEUX dans le travail cité plus haut. A la suite de ce dernier travail, M. BOURGEAT a développé les raisons qui lui semblaient favorables à sa théorie, dans le travail *Sur la brèche de Bachant, etc.*, cité plus haut.

(2) *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXIII, p. 291.

(3) G. GÜRICH, *Les Spongiostromides du Viséen de la province de Namur* (MÉM. DU MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE DE BELGIQUE, t. III). — M. BOURGEAT, dans son mémoire *Sur la brèche de Bachant, etc.*, cité plus haut, signale, outre les stromatoporoïdes, d'autres organismes inférieurs dans les blocs calcaires de la grande brèche. Nous avons fait des observations du même genre; mais nous devons ajouter que nous croyons avoir vu en place, dans les couches inférieures à la grande brèche, tous les calcaires à organismes certains ou hypothétiques que nous avons observés, à l'état de blocs, dans la grande brèche.

sons que nous nous sommes presque toujours trompé, lorsque nous avons cru voir du calcaire à stromatoporoïdes dans des blocs de la grande brèche. Mais, là où nous avons certainement fait erreur, c'est lorsque nous avons cru observer de véritables calcaires construits, intimement reliés à la brèche. *Ce que nous avons pris pour du calcaire construit* (nous en avons aujourd'hui la certitude absolue) *n'était autre chose que la grande brèche non altérée*. Il arrive souvent, en effet, que la structure de la grande brèche ne se révèle que par un commencement d'altération. Les parties non altérées se présentent alors sous la forme de calcaire massif, nuancé de plusieurs teintes qui se fondent plus ou moins les unes avec les autres. Cet aspect n'est pas sans présenter certaines ressemblances avec celui de roches que l'on s'était habitué, en Belgique, à considérer comme du calcaire à stromatoporoïdes fortement métamorphisé. Il n'est pas étonnant, dès lors, que nous ayons été induit en erreur (1) par les relations, réellement très intimes, de cette brèche non altérée avec des portions voisines, dont un degré plus avancé d'altération révélait clairement la structure. Nous croyons avoir un devoir d'autant plus impérieux de rétracter formellement la manière de voir exprimée par nous antérieurement à ce sujet (bien que nous ne l'ayons exprimée qu'avec doute), que le passage cité plus haut a servi d'argument (2) en faveur d'une hypothèse que nous estimons aujourd'hui inadmissible, même sous la forme très limitée où nous avons admis jadis sa probabilité.

En résumé, nous considérons comme absolument établi que la grande brèche viséenne est une *brèche sédimentaire* et une *brèche proprement dite*. Nous entendons exprimer par ce dernier terme qu'elle est une *roche d'origine détritique au sens strict du mot*, c'est-à-dire que ses éléments proviennent de la destruction d'une *formation géologique préexistante* et non de la fragmentation d'organismes contemporains de son dépôt, ou même de fragments arrachés à un calcaire construit en voie d'édification. Il n'est pas sans importance de remarquer que les

(1) Telle fut également l'origine de l'erreur commise par J.-B. J. d'Omalus d'Halloy. (*Bull. Soc. géol. de France*, 2^e sér., t. X, p. 611.) Il est clair que le calcaire massif, dont la fragmentation sur place aurait donné naissance à la brèche, d'après d'Omalus, n'était autre que la grande brèche non altérée. L'argument de d'Omalus parut convaincant, jusqu'au jour où la généralité de la grande brèche à un niveau déterminé, constatée d'abord par M. Ed. DUPONT (*Bull. Acad. roy. de Belgique*, 2^e sér., t. XV, pp. 107-108), introduisit dans la question un élément incompatible avec l'origine accidentelle de cette brèche.

(2) BOURGEAT, *Sur la brèche de Bachant, etc.*, loc. cit., pp. 208-209.

roches d'origine détritique sont fréquentes dans l'assise d'Anhée : la grande brèche, comme nous l'avons fait observer dans une autre occasion, représente simplement une phase où l'action destructrice des vagues et l'accumulation rapide des produits de cette destruction s'est exercée avec plus d'énergie et d'une façon plus générale dans nos régions.

Au contraire, dans les autres assises de notre Dinantien, il n'y a guère de calcaires dont l'origine véritablement détritique puisse être établie avec certitude. On a signalé et nous avons signalé nous-même, à plusieurs niveaux, des calcaires bréchiformes; mais celles de ces roches que nous avons examinées de nouveau, depuis que nous avons visité le Jurassique supérieur du bassin rhodanien, nous ont paru présenter les mêmes caractères que les « calcaires grumeleux » ou « pseudo-brèches » du Portlandien du midi de la France. Nous croyons donc que la nature détritique de beaucoup de calcaires de l'assise d'Anhée peut servir à caractériser cette assise et qu'elle est l'indice des conditions spéciales au milieu desquelles elle s'est formée, conditions qui ont atteint leur maximum d'intensité et de généralité à l'âge de la grande brèche.

Avant de préciser quelles furent ces conditions spéciales, il importe de dire un mot de la nature des principaux éléments qui constituent la grande brèche. D'abord, ces éléments sont de dimensions extrêmement variables et les blocs de différentes dimensions sont réunis pêle-mêle; souvent la pâte qui remplit les vides laissés par les blocs de grande et de moyenne dimension est constituée elle-même, en partie, par des fragments de calcaire, qui sont d'ailleurs de calibre très variable. En second lieu, ces éléments sont presque toujours de forme irrégulière, ne ressemblant en rien à des cailloux roulés : à peine leurs angles sont-ils parfois émoussés (1). Ces blocs, qui sont presque tous de nature calcaire, ne peuvent donc venir de bien loin : ils doivent avoir été arrachés à des roches qui se trouvaient à la portée des vagues assez près de l'endroit où ils se sont déposés. Cette conclusion, déjà évidente en elle-même, est d'ailleurs confirmée par la nature de

(1) Outre les *cailloux roulés* de schistes rouges, signalés par M. Cayeux dans la brèche de Dourlers, RENARD a signalé un fragment de calcaire manifestement roulé dans la brèche de la vallée de Falisolle (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XIV, p. 128). Rappelons aussi le *banc d'or* de Bachant et le banc tout à fait analogue qui se voit dans la tranchée du chemin de fer en aval de la station de Denée-Maredsous, vers la base de l'assise d'Anhée.

la roche de certains de ces blocaux. La plupart de ceux dont l'origine est déterminable appartiennent à l'une ou l'autre des variétés de calcaire qui se rencontrent en place de l'assise d'Anhée (1); mais, dans les régions où la série inférieure à la grande brèche présente des roches de nature spéciale, ces roches spéciales se retrouvent aussi dans la grande brèche de la région. C'est ainsi que, dans certaines parties de la région dinantaise, où le faciès « petite brèche » abonde dans cette série inférieure, on trouve, dans la grande brèche, des blocaux de brèche, ainsi que des blocaux des variétés spéciales de calcaire qui alternent souvent avec la « petite brèche ». — Les blocaux calcaires sont, d'ailleurs, traversés fréquemment par des veines de calcite qui ne se continuent pas dans la pâte; il n'est pas rare non plus que les blocaux aient été taillés de façon que certaines de ces veines se présentent à sa surface extérieure; enfin, certains blocaux sont constitués exclusivement par de la calcite, d'un aspect identique à celle qui forme les plus larges veines d'autres blocaux. Il résulte clairement de là que ces veines étaient formées dans la roche avant qu'elle ne fût fragmentée pour donner naissance aux éléments de la grande brèche. En outre, la présence de blocaux de *chert* montre que ces concrétions siliceuses avaient eu le temps de se former entre le dépôt des couches originelles et leur fragmentation. De cet ensemble de faits nous pouvons conclure que les dépôts qui ont fourni à la grande brèche la plus grande partie de ses éléments, bien qu'appartenant à la sous-assise immédiatement sous-jacente, avaient été déjà le théâtre d'importants phénomènes diagénétiques, consistant notamment en une concentration de la silice et en une notable consolidation du calcaire, et avaient subi des fractures provenant soit du retrait, soit d'actions dynamiques, suivies du remplissage des vides par des veines de calcite.

Les roches qui ont été brisées pour donner naissance aux éléments de la grande brèche devaient être émergées (2), ou du moins devaient se trouver très peu au-dessous du niveau des eaux, pour pouvoir subir

(1) Nous désignons sous ce nom l'ensemble des couches que la légende de la Carte géologique au 40 000^e représente par les symboles *V2b*, *V2cx* et *V2c*. Cf. notre travail : *Le Calcaire carbonifère de la Belgique et ses relations stratigraphiques avec celui du Hainaut français* (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, pp. 201-313). Plus que jamais nous sommes convaincu que la base des couches *V2a* de la légende officielle ne constitue pas un niveau stratigraphique constant. Comme nous l'avons dit dans ce travail, nous pensons que notre assise d'Anhée correspond à l'assise de *Saint-Hilaire* du Hainaut français.

(2) Cf. GOSSELET, *L'Ardenne*, loc. cit., et CAYEUX, *Dualité*, etc., loc. cit.

un choc énérgique de la vague. Leur énérsion rend d'ailleurs facilement compte de leur consolidation ainsi que de la présence de veines abondantes de calcite (1) : faits qui seraient bien difficiles à expliquer si ces dépôts n'avaient cessé d'occuper le fond de la mer. D'autre part, les éléments arrachés aux roches émergées, ou voisines de la surface des flots, étaient entraînés vers des parties plus profondes où ils s'entassaient pêle-mêle. L'identité des roches qui constituent les blocs de la grande brèche, avec celles des dépôts sur lesquels cette brèche repose, montre d'ailleurs qu'une grande uniformité des conditions avait précédé les différences bathymétriques qui distinguèrent, au moment de la formation de la grande brèche, les lieux émergés, soumis à l'abrasion, des fonds où s'accumulaient alors les débris arrachés par la vague. Et comme, d'autre part, le phénomène de la grande brèche se constate sur toute l'extension de notre Dinantien, il est nécessaire d'admettre que ce phénomène fut la conséquence de la formation de nombreux îlots anticlinaux au sein de la mer carbonifère.

Nous avons dit que la plupart des blocs de la grande brèche sont originaires de l'assise d'Anhée. Cela pourrait indiquer que les relèvements anticlinaux ne furent pas bien considérables. Mais des observations qui nous ont été communiquées par M. Brien, et d'autres que nous avons faites ensuite, nous montrent que certains de ces anticlinaux ont atteint des proportions assez grandes. M. Brien a observé, en effet, certains blocs présentant les caractères du Calcaire de Neffe (V2a de la légende officielle) (2); d'autres, présentant les caractères lithologiques des roches waulsortiennes, lui ont fourni un certain nombre de fossiles, qui ont été déterminés successivement par M. P. Destèze et par M. Ad. Piret comme fossiles waulsortiens. Depuis lors, nous avons observé, de notre côté, dans la grande brèche de la région dinantaise, des blocs waulsortiens et, en outre, un fragment de *Michelinia* : or, nous ne savons pas que ce genre de polypiers ait été observé,

(1) Nous avons l'impression que les veines de calcite sont plus abondantes dans les blocs de la grande brèche que dans les roches restées en place de la série inférieure de l'assise d'Anhée. Toutefois ce fait demanderait à être vérifié. S'il était confirmé, il s'expliquerait facilement par l'énérsion sous l'action de forces orogéniques des roches qui ont fourni les matériaux de la grande brèche, alors qu'elles n'étaient recouvertes que par une faible épaisseur de sédiments plus récents.

(2) C'est, sans doute, aussi aux roches du même niveau (*Calcaire de Fontaine* = *Calcaire de Neffe*) qu'il faut rapporter les calcaires gris à *Productus cora* (= *Pr. corrugatus*) signalés par M. Cayeux (*loc. cit.*) dans la brèche de Bachant ou de Dourlers.

dans cette région, à un niveau plus élevé que les couches les plus inférieures du Tournaisien supérieur.

Il est d'ailleurs évident que certains de ces anticlinaux avaient commencé à se former dès la base de l'assise d'Anhée, puisqu'on trouve parfois de la brèche très près de la base de cette assise; mais l'accentuation ultérieure du phénomène est prouvée par le développement énorme que prend la formation de la brèche au niveau moyen de l'assise et aussi par la présence de blocs de brèche dans la grande brèche. Il a fallu pour cela, en effet, que des points où s'était déposée la brèche inférieure fussent ensuite relevés à un niveau qui permit aux vagues de la détruire à son tour.

Une objection se présente naturellement contre la théorie que nous venons d'exposer (1). Si des anticlinaux ont été formés et arasés parfois jusqu'au niveau du Tournaisien, et cela avant le dépôt de la série supérieure de l'assise d'Anhée, comment se fait-il que nous ne constatons pas de lacunes avec discordance, soit en dessous des couches supérieures de cette assise, soit tout au moins en dessous des dépôts houillers?

Pour répondre à cette objection, nous remarquerons d'abord, comme nous l'avons fait déjà, que la grande brèche a dû se déposer, non sur les parties du bassin carbonifère relevées en anticlinaux, dont l'abrasion a fourni les éléments de la brèche, mais dans les fonds, c'est-à-dire dans les synclinaux qui s'étendaient entre les anticlinaux. Toutefois, nous reconnaissons que, dans l'hypothèse, d'ailleurs très probable, où l'accentuation des anticlinaux n'aurait pas marché de pair avec les phénomènes d'abrasion dont ils étaient le siège, l'affaissement général et progressif du géanticlinal, que suppose le dépôt de la partie supérieure du Viséen et de la puissante formation houillère, a dû donner lieu à l'extension de ces formations sur les noyaux arasés des anticlinaux. Nous ajouterons que l'absence de brèche calcaire et même de tout calcaire véritablement détritique dans le Houiller, nous donne une certitude presque absolue de l'extension de nos dépôts houillers, aussi bien sur les portions précédemment relevées en anticlinaux, que sur les autres portions de notre calcaire carbonifère. Nous laissons d'ailleurs de côté la question de savoir si cette extension est due uniquement à l'abrasion suffisamment avancée des anticlinaux, ou si

(1) Cette objection a été développée par M. BOURGEAT dans son travail *Sur la brèche de Bachant*, cité plus haut.

elle doit être attribuée, en outre, à l'accentuation du mouvement général d'affaissement qui, à notre avis, s'est produit chez nous au commencement du Houiller, tandis que le soulèvement de la chaîne axiale des monts hercyniens (plateau central de la France, Vosges et Forêt-Noire, etc.) déterminait l'apport, dans nos régions septentrionales, d'abondants matériaux détritiques, quartzeux et silicatés, qui mettaient fin à la puissante formation du Calcaire carbonifère.

S'il en est ainsi, comment se fait-il donc que nous n'observions pas les lacunes et les discordances qui ont dû résulter de cet état de choses ?

On pourrait répondre que ces phénomènes se présentent peut-être en des points qui ont échappé jusqu'ici à notre observation. Mais cette réponse ne serait recevable que si les phénomènes en question n'avaient dû se présenter qu'à l'état de faits exceptionnels. Or, comme nous l'avons dit, la généralité du phénomène de la grande brèche prouve, au contraire, que les anticlinaux arasés étaient nombreux et dispersés dans toute l'étendue de notre mer carbonifère ; il a donc dû en être de même des lacunes et des discordances, conséquences du soulèvement et de l'arasement de ces anticlinaux. Cela étant, il serait incroyable qu'elles eussent échappé aux observateurs, *s'il n'y avait une cause générale en vertu de laquelle elles doivent leur échapper.*

Or, on ne peut imaginer d'autre cause générale de ce genre, sinon le fait que tous les points où ces phénomènes se présentaient, ou du moins la plupart d'entre eux, ont été soulevés par les plissements subséquents, jusqu'au-dessus de la surface actuelle d'arasement. Cela revient à dire que *les anticlinaux*, en somme peu prononcés, *qui ont déterminé la formation des calcaires détritiques de l'assise d'Anhée et spécialement de la grande brèche, furent l'ébauche d'anticlinaux qui se sont fortement accentués lors des plissements post-westphaliens.*

Nous terminerons cette note en ajoutant que certains détails lithologiques observés dans notre Houiller peuvent montrer, au moins d'une manière très probable, que des mouvements précurseurs du grand plissement hercynien de nos régions se sont manifestés encore pendant le Westphalien. Comme nous l'avons dit, nous pensons que la majeure partie des éléments détritiques qui constituent les roches de nos dépôts houillers sont descendus de la chaîne de montagnes qui s'élevait, dès lors, plus au Sud. Néanmoins certains éléments spéciaux provenaient vraisemblablement de nos régions. Tels sont les grains de phtanite qui caractérisent le grès grossier d'Andenne (*Hic* de la légende officielle). Leur présence dans les grès de ce niveau suppose, en effet,

des relèvements relatifs de la base du Houiller, d'une valeur supérieure à la puissance des couches *H1b* de la légende officielle.

Gardons-nous cependant d'une généralisation trop rapide. L'existence de mouvements préluant au grand plissement post-westphalien de nos régions, ne nous permet pas de conclure que des mouvements de ce genre se soient produits chez nous dès l'origine des dépôts devoniens; pas plus que les mouvements posthumes bien constatés ne nous autorisent à affirmer que tout synclinal ou tout anticlinal une fois dessiné *doit* nécessairement s'accroître par la suite. La Géologie est une science basée sur l'observation et l'induction : ce ne sont pas les faits que nous devons déduire des théories; mais une prudente induction s'exerçant sur des faits nombreux et péniblement accumulés, nous permet seule de construire avec sûreté des théories particulières, sur lesquelles un nouveau travail d'induction pourra ensuite s'exercer, pour en déduire des théories plus générales.



COMPTE RENDU D'UNE EXCURSION

DANS LES

VALLÉES DE LA SENNE ET DE LA SENNETTE

PAR

E. CUVELIER ET G. PAQUET

Les excursions dans les vallées de la Senne et de la Sennette, annoncées dans la séance du 28 avril 1896, eurent lieu le dimanche 10 mai et le jeudi 14 mai (Ascension), et le programme arrêté a pu être complètement suivi (1).

Qu'il nous soit permis de dire que ce n'était pas sans une certaine appréhension que les guides de l'excursion l'avaient proposée, étant donné qu'ils ne pouvaient guère montrer à la Société des faits nouveaux, d'autant plus que les carrières à visiter sont, ou remplies d'eau, ou remblayées, ou envahies par la végétation.

Il ne leur était guère possible que de répéter ce qu'avaient dit, le plus récemment, de ce terrain, les savants autorisés, MM. Gosselet, Malaise et Renard; mais ils ont compté, avec raison, sur l'esprit de bonne confraternité de leurs collègues, sur un échange d'appréciations toujours utile et, en outre, sur le plaisir de la promenade dans cette belle et attrayante partie de la Belgique : le Brabant wallon, promenade que le beau temps a d'ailleurs favorisée.

Chaque excursionniste reçut un résumé succinct autographié de

(1) Cette excursion fut préparée et dirigée par MM. Cuvelier et Paquet, membres de la Société.

l'historique de l'étude du massif cambrien et silurien du Brabant et la description de la coupe de la vallée de la Senne par M. Gosselet.

Nous croyons répondre au sentiment de nos collègues et faire chose utile en reproduisant en entier, dans le compte rendu, ces documents.

Il avait été également remis à chacun un exemplaire de la partie de la Carte au 20000^e indiquant les points à visiter.

Pour diverses raisons qu'il est inutile d'expliquer ici, la publication de ce compte rendu a subi un très long retard; nous l'avons laissé tel qu'il avait été rédigé après l'excursion, mais il est complété par une annexe due à M. le Prof Malaise, sous la direction duquel la course fut de nouveau faite par la Société, le 21 mai 1903 (1).

A. — Historique.

1. La coupe qui donne le mieux une idée d'ensemble sur la stratigraphie du terrain silurien de la Belgique, dit M. Gosselet, est celle qui suit le canal de Charleroi à Bruxelles dans la vallée de la Senne (2). C'est cette coupe que nous nous proposons de faire.

2. Le terrain silurien du centre de la Belgique ayant été étudié spécialement par M. Malaise, il n'est rien de mieux que de prendre pour guide les travaux de ce savant, aussi bien pour la partie historique concernant le classement stratigraphique du terrain à parcourir pendant l'excursion que pour la désignation des affleurements à visiter, des roches à étudier et des fossiles que l'on peut espérer rencontrer.

En conséquence, nous nous servirons spécialement de son travail : *Description du terrain silurien du centre de la Belgique* (3) et des travaux qu'il a publiés ultérieurement, notamment : *Études sur les terrains silurien et cambrien de la Belgique* (4) et *Les graptolithes de Belgique* (5).

(1) Ce compte rendu devrait aussi être complété par les notes plus récentes qui ont paru sur les terrains cambrien et silurien du Brabant, notes publiées notamment par MM. Malaise, De Windt, etc. Nos *Bulletins* donnent les renseignements voulus; nous n'allongerons donc pas la présente notice.

(2) J. GOSSELET, *L'Ardenne*, p. 146.

(3) *Mémoires couronnés de l'Académie royale des Sciences de Belgique*, 1873.

(4) *Académie royale des Sciences de Belgique*, 1883.

(5) *Académie royale des Sciences de Belgique*, 1890.

Depuis lors, comme on le sait, M. Malaise a publié d'autres travaux relatifs à la question qui nous occupe.

Nous suivrons aussi les données de la coupe de la vallée de la Senne extraites de *L'Ardenne*, de M. Gosselet (1).

5. L'Académie royale de Belgique avait, pour le concours de la Classe des Sciences de 1869, proposé la question suivante :

« Il existe dans le Brabant des terrains anciens que Dumont a rangés dans les groupes qu'il appelait système gedinnien et coblentzien. *Des observations paléontologiques ont fait connaître depuis qu'une partie des dépôts dits coblentziens appartient au terrain silurien de la géologie actuelle.*

» On demande des observations propres à faire connaître la position que les autres parties de ce massif doivent occuper dans la série des terrains. »

4. Un seul mémoire — celui de M. Malaise — a été présenté en réponse. Il porte pour épigraphe : « Les terrains ardoisier et porphyrique du Brabant ne paraissent au jour que dans le fond des vallées ou sur quelques points isolés, qui sont comme les sommités d'un ancien monde enseveli sous des dépôts plus nouveaux. » (J.-J. D'OMALIUS D'HALLOY, *Coup d'œil sur la Géologie de la Belgique.*)

5. Ces citations résument l'état de la question au moment où elle a été posée.

« Tout le monde, dit M. Malaise dans l'introduction de son travail, avait admis avec Dumont l'analogie des massifs rhénans du Brabant et de l'Ardenne. Comme ce dernier avait été reconnu devonien, on admettait la même assimilation pour le premier. »

6. Cette opinion était soutenue notamment par MM. Dewalque et de Koninck; mais, en 1860, M. Gosselet, ayant pris comme sujet d'une thèse l'étude des terrains primaires de la Belgique, des environs d'Avesnes et du Boulonnais, vint visiter le gîte de Grand-Manil et plus tard celui de Fosses, où Dumont avait signalé des fossiles analogues à ceux de Gembloux; il trouva dans l'un et l'autre gîte des fossiles siluriens.

7. En présence de cette découverte déterminant une complète divergence d'opinions, M. J. Barrande fut appelé à se prononcer. Il conclut que les dépôts de Grand-Manil et de Fosses renferment des

(1) *L'Ardenne*, p. 146 et pl. V, fig. 3.

couches siluriennes et que, d'après les analogies connues, les fossiles pouvaient tout aussi bien indiquer la *faune troisième* que la *faune seconde*, mais surtout la *faune seconde*.

Sous toutes réserves, il émit l'idée que le bassin silurien, dont on reconnaît les traces près de Gembloux et de Fosses, aurait été en connexion avec ceux qui appartiennent à la zone silurienne du Nord de l'Europe, comprenant la Russie, la Suède, la Norvège et les Iles Britanniques (1).

8. Le résumé qui précède montre comment l'Académie royale de Belgique fut amenée à mettre au concours pour 1869 la question dont nous avons rappelé l'énoncé : il fallait, en effet, tenir compte des découvertes de M. Gosselet, appuyées par l'autorité de M. J. Barrande.

B. — Subdivisions du terrain silurien.

1. M. Malaise avait d'abord subdivisé le massif silurien du Brabant, qui seul nous intéresse ici, en quatre assises « caractérisées par leur composition et leur ordre de superposition » (2) :

ASSISE I. — *Assise de Blanmont* ou des quartzites inférieurs.

— II. — *Assise de Tubize* ou des quartzites et phyllades aimantifères.

— III. — *Assise d'Oisquercq* ou des phyllades bigarrés et graphiteux.

— IV. — *Assise de Gembloux* ou des phyllades aimantifères à *Calymene*.

2. M. Mourlon, dans sa *Géologie de la Belgique* (1880), adopte et reproduit cette subdivision.

3. Dans ses *Études sur les terrains silurien et cambrien de la Belgique*, M. Malaise propose une subdivision du terrain silurien en six assises ; plus tard, en 1890, grâce aux découvertes qu'il a faites de nombreuses espèces de graptolithes, — quarante espèces réparties stratigraphiquement dans le Silurien belge, alors qu'on n'en connaissait que deux en 1869, — M. Malaise modifie un peu les subdivisions qu'il avait établies en 1883 et il arrête l'échelle stratigraphique suivante, que nous mettons en regard de celle de la partie correspondante de la Carte géologique de Belgique dressée par ordre du Gouvernement à l'échelle du $\frac{1}{40\ 000}$ (avril 1896).

(1) Extrait d'une note de M. Barrande. (*Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série, t. XIX, p. 754, séance du 28 avril 1862.)

(2) *Mémoires couronnés de l'Académie royale des Sciences de Belgique*, 1873.

LÉGENDE DE M. MALAISE.

Terrain silurien.

ASSISE DE RONQUIÈRES. (S3.)

Quartzites, grès et phyllades à *Monograptus colonus*, *Monograptus priodon*, *Climacograptus scalaris*, L. s. p. (Faune troisième). Eurites quartzieuses ou rhyolites.

(Puissance approximative : 600 mètres.)

ASSISE DE GEMBOUX. (S2.)

Schistes ou phyllades noirâtres ou bleuâtres, simples ou quartzeux, plus ou moins pailletés et pyritifères grisâtres, jaunâtres et brunâtres par altération; à *Orthis*, *Calymene*, etc. (Faune seconde). Porphyroïdes.

(Puissance approximative : 600 mètres.)

ASSISE DE VILLERS-LA-VILLE. (S1.)

Quartzophyllades à Fucoides.

(Puissance approximative : 300 mètres.)

Terrain cambrien.

ASSISE D'OISQUERCQ. (C3.)

Phyllades et schistes bleuâtres ou bigarrés. Schistes ampélitiques à phtanites.

(Puissance approximative : 400 mètres.)

ASSISE DE TUBIZE. (C2.)

Quartzites, arkoses, phyllades verdâtres et aimantifères à *Oldhamia radiata* (faune primordiale, partie inférieure). Diorite quartzifère, etc.

(Puissance approximative : 600 mètres.)

ASSISE DE BLANMONT. (C1.)

Quartzites verdâtres et gris bleuâtre. Phyllades graphiteux ou ampélitiques.

(Puissance approximative : 4,000 mètres.)

LÉGENDE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DE LA BELGIQUE.

à l'échelle du $\frac{1}{40\,000}$.

Système silurien.

SILURIEN SUPÉRIEUR. (S12.)

S12b. Schiste ou phyllade et psammite. *Monograptus colonus*. — Schistes avec nodules calcaireux à *Cardiola interrupta*. — Quartzite stratoïde, grès ou psammite feuilleté. Schistes quartzeux. — *Monograptus priodon*, *M. Vomerinus*

S12a. Schiste ou phyllade gris noirâtre. *Climacograptus scalaris* (1).

(1) L'édition de mars 1900 de la légende de la Carte géologique porte **S12a.** Schiste noir et quartzite noirâtre. *Climacograptus scalaris*.

SILURIEN INFÉRIEUR. (SI1.)

SI1b. — Schiste ou phyllade quartzeux, plus ou moins feuilleté et pyritifère (Grand-Manil). *Calymene incerta*, *Trinucleus seticornis*, *Orthis Actoniæ*, etc. Calcaire vers le haut (Fosses) *Halysites catenularia*.

SI1a. — Schiste noir et quartzite noirâtre. *Æglina binodosa*, *Caryocaris Wrightii*, *Diplograptus pristiniiformis*, *Didymograptus Murchisoni*.

(?) Quartzophyllades à fucoides de Villers-la-Ville.

Système cambrien.

ÉTAGE REVINIEN. (Rv.)

Rv. — Quartzites gris-bleu et phyllades noirs ou graphiteux avec phthanite. Schistes gris ou bigarrés à la base (Oisquereq).

ÉTAGE DEVILLIEN. (Dv.) — DEVILLIEN SUPÉRIEUR (Dv2.)

Dv2. — Quartzite vert et phyllade gris verdâtre, souvent avec magnétite. Avec arkose (Tubize). *Oldhamia*.

DEVILLIEN INFÉRIEUR. (Dv1.)

Dv1. — Quartzite blanchâtre ou verdâtre (Blanmont).

COUPE DE LA VALLÉE DE LA SENNE (1).

« La coupe qui donne le mieux une idée d'ensemble sur la stratigraphie du terrain silurien de la Belgique, est celle qui suit le canal de Charleroi à Bruxelles, dans la vallée de la Senne.

Les premières roches que l'on voit dans cette vallée au Sud de Bruxelles sont les schistes et les quartzites aimantifères (a) de l'assise de Tubize; ils affleurent dans un petit ruisseau à 100. mètres au Nord de l'église de Buysinghen.

A 1 kilomètre au Sud-Est de l'église, et sur le bord d'un autre ruisseau, il y a des carrières ouvertes dans un quartzite rose (b) que l'on rapporte à l'assise de Blanmont, mais qui pourrait bien être intercalé dans les schistes de Tubize; il plonge avec un angle de 75° au Sud, 20° Est.

A Hal, dans la rivière, on trouve des schistes et des quartzites verts (c) inclinés presque verticalement vers le Nord, 38° Est. Au Sud de la ville, le chemin de halage entame des couches semblables ayant

(1) J. GOSSELET, *L'Ardenne*, p. 146.

la même inclinaison (*d*); elles ont été exploitées dans une carrière voisine.

A Rodenem, une grande carrière a été ouverte dans les bancs d'arkose accompagnée de quartzites et de schistes compacts, quelquefois aimantifères (*e*). MM. de la Vallée Poussin et Renard, qui ont étudié la carrière lorsqu'elle était en activité, ont reconnu quatre zones d'arkose séparées par des schistes et des quartzites; dans chacune de ces zones d'arkose les bancs du Nord sont à gros grains, tandis que les bancs du Sud sont à grains plus fins; ils en ont conclu que l'arkose à gros grains s'est formée la première et, par conséquent, que les couches les plus anciennes sont au Nord.

L'inclinaison est presque verticale; cependant, dans la partie orientale de la carrière, où il n'y a que des schistes et des quartzites, on peut observer une inclinaison de 80° au Sud, 60° Ouest. Ces schistes, qui contiennent de gros cubes de pyrite, se retrouvent au Sud de Rodenem, près du canal.

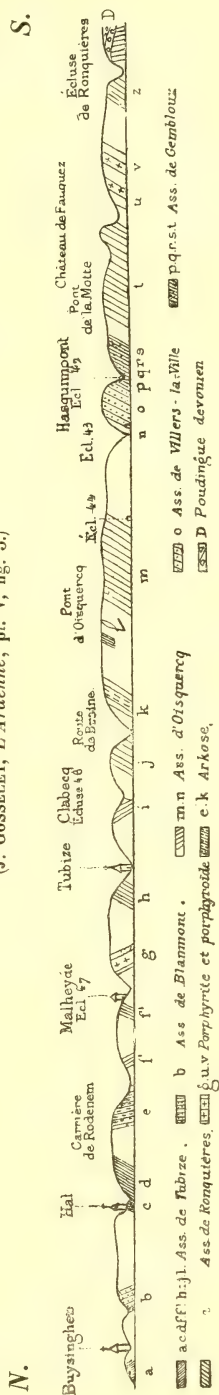
Au confluent du ruisseau de Malheyde, il y a encore des schistes verdâtres, plus ou moins quartzeux, pyritifères (*f*); on les voit aussi vis-à-vis du château de Lembecq, où ils plongent au Nord, 50° Est (*f'*).

A Lembecq, à l'Ouest de la route royale, il y a dans la porphyrite une carrière aujourd'hui abandonnée (*g*). Les schistes qui l'entourent inclinent de 80 à 85° vers le Sud-Sud-Ouest; ils passent, par conséquent, au Sud des couches précédentes et peuvent être considérés comme supérieurs. On sait que la porphyrite (?) de Lembecq est éruptive et a traversé les schistes. Elle n'apparaît pas dans la vallée de la Senne, comme le suppose la coupe.

Il y a quelques années, il y avait au Nord

Coupe du terrain silurien du Brabant de Hal à Ronquières.

(J. GOSSELET, *L'Ardenne*, pl. V, fig. 3.)



de Tubize, contre le chemin de fer, une petite carrière de schistes quartzeux, aimantifères, inclinés au Nord, 45° Est (*h*).

Au Sud-Est de Tubize, près du pont de Clabecq, des schistes gris verdâtre, remplis de petits octaèdres d'aimant (*i*), présentent plusieurs plans de clivage. Leur stratification, difficile d'ailleurs à déterminer, paraît être au Sud, 74° Ouest.

Une carrière située à l'Est du château et au Nord de la route de Braine-le-Comte est ouverte dans des schistes compacts accompagnés de quartzites et inclinés au Nord, 65° Est (*j*).

Au Sud de cette route, il y a d'autres carrières où l'on exploite l'arkose (*k*); non seulement cette roche est en bancs bien stratifiés et inclinés comme les précédents au Nord, 65° Est, mais encore les grains indiquent une stratification très régulière, qui donne à la roche une apparence rubanée. L'arkose de Clabecq présente une dizaine de bancs alternant avec des schistes aimantifères. Elle est traversée de filons de quartz hyalin qui contiennent des paillettes, souvent même des plaques de fer oligiste.

On peut encore observer les schistes aimantifères sur le chemin d'Iltre, non loin du pont d'Oisquercq (*l*).

Dans un chemin creux vis-à-vis du pont d'Oisquercq, on trouve des schistes terreux rouges ou gris bleuâtre (*m*) inclinés au Nord, 20° Ouest. On suit ces schistes jusqu'au Sud de Bruyère, où ils sont exploités près de l'écluse 44. Un peu au Nord de l'écluse 45, on trouve des schistes noirs (*n*) contenant des particules charbonneuses, qui appartiennent probablement encore à l'assise d'Oisquercq.

C'est un peu au Sud que passe, d'après Dumont et M. Malaise, le banc de quartzophyllades de l'assise de Villers-la-Ville (*o*).

A Hasquimpont, au Nord du ruisseau d'Iltre, on voit des schistes verts aimantifères (*p*). M. Malaise les a rangés dans l'assise de Tubize, mais je crois qu'on doit les laisser dans celle de Gembloux; ils plongent au Nord, 50° Est. Au Sud du ruisseau, les schistes (*q*) sont noirs, subluisants; contre l'écluse 42, ils redeviennent verdâtres (*r*) pour reprendre plus loin la couleur noir bleuâtre et une structure presque ardoisière (*s*).

A partir de cet endroit jusqu'au Sud de la papeterie de Fauquez, on rencontre des schistes grossiers ou feuilletés gris ou noirs, souvent fossilifères (*t*); on est en pleine assise de Gembloux.

Au Sud de Fauquez, on trouve des bancs de porphyroïdes (*u*) plongeant vers le Nord-Est; puis des quartzites et des schistes grisâtres se divisant en petits éclis allongés (*v*).

Plus loin, près du pont de Ronquières, on rencontre des schistes arénacés à divisions parallélipipédiques (z). Ce sont ces schistes de Ronquières qui contiennent *Monograptus priodon*. »

Arrivés à Hal, les nombreux excursionnistes (1) qui avaient bien voulu répondre à l'invitation de la Société, ayant reçu les documents préparés à leur intention, se mirent en marche pour visiter les points désignés (2) et y faire les constatations suivantes :

C. — Coupe proprement dite.

1. Carrière abandonnée et remplie d'eau à l'endroit désigné Kluyt Kapel sur la Carte au 1/20 000 de Vander Maelen; cette dénomination n'est pas reproduite sur la Carte de l'Institut cartographique militaire.

Quartzites blanchâtres, verdâtres, rougeâtres. On les rapporte à l'assise de Blanmont.

Le quartzite est formé de grains de quartz tellement unis que la cassure les divise sans les séparer (3); il est très dur et très tenace; sa cassure est conchoïde.

Par altération, le quartzite passe au grès et même au sable.

En un point, côté Sud de la carrière, il existe un affleurement de phyllade vert devenant rougeâtre par altération.

Les roches sont très fissurées; cette circonstance et le fait que la carrière est pleine d'eau ne permettent guère de déterminer la direction des couches, pas plus que de trouver le contact des quartzites et des phyllades.

(Depuis l'excursion, cette carrière a été incorporée dans une propriété de plaisance et clôturée.)

(1) Vingt-cinq le premier jour; trente le second jour.

(2) Voir sur la Carte les numéros repérés de 3 à 43 (de Hal à la ferme Hongrée).

(3) Voir à cet égard le travail si intéressant de M. SPRING : *La plasticité des corps solides et ses rapports avec la formation des roches* (BULL. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE [CLASSE DES SCIENCES], n° 12, p. 790, 1899) et reproduit dans le BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., Traductions et reproductions, t. XIV, 2^e sér., t. IV, année 1900, pp. 3 et suivantes.

Il est dit, page 810 : « Il est permis, à présent, de supposer que les grains de sable de nos grès ou les cailloux roulés de nos poudingues se sont enduits d'une solution sursaturée d'acide silicique par l'action de la pression et que cette solution, en équilibre instable, a fourni le ciment nécessaire à la solidification.

» Il n'est pas sans intérêt de constater qu'il existe véritablement entre les grains de sable du grès et les cailloux des poudingues, un enduit siliceux échappant à l'observation directe. »

2. En aval et près du pont-canal sur la Senne, sur la rive droite de celle-ci et à fleur de l'eau, on voit des phyllades verdâtres aimantifères. Ce point est indiqué dans la coupe de M. Gosselet, mais n'a pas été vu pendant l'excursion, ayant été jugé trop en dehors de l'itinéraire à suivre.

3. Ancienne carrière dans des quartzites parfois pailletés (1), avec arkose et phyllade aimantifères verdâtres.

Inclinaison Nord-Est 80°. (Cette carrière se trouve dans une propriété clôturée.)

A hauteur de ce point, les mêmes roches affleurent dans le chemin de halage.

4. Carrière remblayée; débris de roches analogues aux précédentes.

5. Carrière de Rodenem (2), où M. Malaise a trouvé *Oldhamia radiata*. Phyllade compact quartzifère, verdâtre, avec de magnifiques exemplaires de pyrite triglyphe.

Certains bancs sont aimantifères.

(1) Les paillettes ne sont autre chose que les cristaux d'aimant disséminés dans la pâte, qui, au microscope, présente une teinte uniformément grisâtre et paraît complètement homogène. Quant à la pâte, elle est composée de quartz et de séricite. (JEAN DE WINDT, *Sur les relations lithologiques entre les roches considérées comme cambriennes des massifs de Rocroy, du Brabant et de Stavelot*. Mémoire couronné par l'Académie royale de Belgique. Nous adressons ici un souvenir ému au jeune savant si malheureusement enlevé à la science alors qu'il était en mission au Congo, où il périt accidentellement sur le Tanganika.)

(2) C'est ici que se rencontrent les roches qui se rapprochent le plus des roches devilliennes du massif de Rocroy, tant par la grandeur des cristaux de fer-aimant que par la disposition et la nature des nœuds. Quoique ces cristaux n'atteignent pas les dimensions de ceux des roches de l'Ardenne, ils sont néanmoins sensiblement plus volumineux que ceux des autres roches du Brabant...

La pâte se compose de séricite et de quartz, la séricite prédominant légèrement. Quelques paillettes sont plus grandes que la moyenne et présentent des phénomènes de torsion.

Quant aux grains de quartz, qui sont fort petits, ils n'offrent aucune particularité saillante. (DE WINDT, *Mémoire cité*, p. 39.)

Les arkoses et les quartzites feldspathiques de Rodenem sont composés de grains de quartz de dimensions variables et parfois assez différents, maintenus ensemble par un ciment de mica et de petits grains de quartz, qui englobe aussi un peu de feldspath.

Les dimensions des grains de quartz sont variables dans d'assez fortes proportions; les grains les plus volumineux ont été distinctement roulés; les autres ont conservé des angles et des arêtes. Ils contiennent, pour la plupart, de fort belles inclusions liquides, ainsi que des inclusions gazeuses, rarement sériées. Les phénomènes d'extinction onduleuse ne sont pas rares; en outre, un nombre assez considérable de grains ont été brisés sur place, après le dépôt, en une multitude de fragments, et, le ciment ayant pénétré entre les fragments, l'ensemble produit l'illusion d'une recristallisation complète. (DE WINDT, *Mémoire cité*, p. 57.)

Arkose (quatre zones de grains de dimensions différentes, d'après MM. Renard et de la Vallée Poussin). Inclinaison presque verticale, mais dans la partie orientale de la carrière présentant des schistes et des quartzites, l'inclinaison est 80° Sud, 60° Ouest.

6. Phyllade compact, quartzifère, verdâtre, avec exemplaires de pyrite triglyphe.

7. Parc Claes. Roches aimantifères verdâtres plongeant au Nord 50°, Est 70°.

8. Phyllade quartzifère à peu près vertical; passe à l'arkose en devenant feldspathique. Inclinaison Est 15°, Nord 80°.

La carrière est remblayée, ce qui ne permet plus de reconnaître, comme jadis, la présence de filons quartzeux avec chlorite et oligiste spéculaire.

Pour se rendre au point suivant, l'on traverse les prairies et le village de Lembecq; nous remarquons la nouvelle église dont les murs sont en arkose des environs.

9. Carrière abandonnée du Champ Saint-Véron.

On y a extrait de la diorite ⁽¹⁾. Cette carrière est remplie complètement d'eau et la végétation en a envahi les talus et les abords; les observations de roches n'y sont pas possibles. Les débris épars de la roche sont très altérés.

Sur une petite étendue, la partie supérieure de la paroi Ouest est en affleurement et il est possible d'y recueillir des échantillons de la roche formant, d'après MM. de la Vallée Poussin et Renard, des couches stratifiées et d'origine sédimentaire ⁽²⁾.

Après la visite de ce point et s'être réconfortés en prenant, avec un appétit qu'avait aiguisé le grand air, le déjeuner dont chacun s'était muni, les excursionnistes se rendirent à la gare de Lembecq pour être transportés par le train en gare de Tubize.

(1) M. Gosselet, dans la coupe reproduite précédemment (point g), nomme cette roche *porphyrite*.

(2) DE LA VALLÉE POUSSIN et A. RENARD, *Note sur la diorite quartzifère du Champ Saint-Véron (Lembecq)*. (BULL. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, 2^e sér., t. XLVIII, n° 8, août 1879.)

Débarquée à Tubize et sous la direction de M. Rutot, la colonne visita d'abord, près de la gare, une importante exploitation d'argile ypresienne, pour briques et tuiles.

Notre guide nous fit remarquer que, dans la masse considérable exploitée, l'argile devient de plus en plus sableuse vers le haut.

Le long de la route de Tubize vers Clabecq, au Sud-Est du cimetière, on voit une sablonnière de Landenien (*L1d*).

On arriva à la station de Clabecq vis-à-vis de laquelle se dresse un important talus où M. Rutot nous fait voir le gravier de base du Landenien (*L1a*), renfermant beaucoup de débris de schistes et de phyllades, reposant sur les phyllades de Tubize très altérés et repassant à une argile collante (¹).

Ce gravier de base se remarque en de nombreux endroits dans les petits talus de la route suivie depuis Tubize.

A Clabecq, nous rentrons dans les assises cambriennes et nous reprenons les observations de la coupe faisant l'objet spécial de la course.

10. Phyllades verdâtres à grands octaèdres aimantifères. (Depuis l'excursion ce point est masqué par des constructions.)

11. Arkose miliaire, grisâtre, subordonnée à des phyllades aimantifères passant au schiste. Inclinaison Nord-Est 80°.

12. Ancienne carrière ouverte dans une arkose massive (²), en bancs puissants, séparés par des schistes. L'eau qui remplit la carrière

(¹) On pouvait voir, en ce point, un des plus beaux exemples que l'on puisse trouver des phénomènes d'altération des roches : les phyllades de Tubize étaient *redevenus* de la véritable argile plastique.

(²) Il entre dans la composition de l'arkose de Clabecq trois éléments visibles macroscopiquement : ce sont le quartz, un feldspath et du mica blanc. Ces trois éléments sont compris dans un ciment de nature micacée, renfermant en outre les nombreux éléments accessoires, parmi lesquels il peut y en avoir d'origine secondaire.

Le quartz se trouve en grains ayant généralement 1 à 2 millimètres de diamètre et dépassant rarement ces dimensions. Il frappe avant tout par son état de *fraîcheur* ; en outre, il porte toutes les traces du transport, car il est pour ainsi dire toujours arrondi, ou du moins ses arêtes sont émoussées. Il contient le plus souvent des inclusions, surtout des inclusions gazeuses et liquides. (DE WINDT, *mémoire cité*, p. 54).

empêche de voir les veines de quartz, signalées jadis, avec chlorite et beaux cristaux de quartz. Dans les débris accumulés des roches extraites, on rencontre cependant encore — comme cela nous est arrivé — de beaux cristaux de quartz.

13. Le chemin est tracé sur les têtes des couches de phyllade (ou schiste) et d'arkose que l'on a exploitées dans la carrière suivante.

14. Ancienne carrière d'arkose avec bancs de schistes alternants. Filons de quartz.

15. Ancienne carrière dans la partie Ouest de laquelle on remarque la flexion des têtes de bancs de schistes. Les couches renferment de la pyrite cubique quartzite. Inclinaison Nord, 65° Est.

M. Rutot fait remarquer les trous de pholades dans les schistes et qui dénotent le rivage de la mer landenienne.

16. Ancienne carrière d'arkose, remplie d'eau; dans les débris qui couvrent le sol, on trouve de l'arkose renfermant des fragments, généralement petits, de schiste. Inclinaison Nord, 65° Est.

Stratification très régulière donnant à la roche une apparence rubanée.

Dans les débris on voit de nombreux blocs de quartz avec de la chlorite et des paillettes ou petites plaques de *fer oligiste spéculaire*.

17. Schistes et phyllades, toujours de l'assise de Tubize. On voit des traces d'altération donnant aux phyllades une apparence zonaire, mais cette altération est tout à fait superficielle.

18. Arkose avec phyllades aimantifères et intercalation de quartzophyllades et quartzites. La direction des couches d'arkose permet, ici, de déterminer le sens de la stratification; direction environ 150° (azimut compté Nord-Sud de 0° à 360° dans le sens de la marche des aiguilles d'une montre); les bancs, qui sont presque verticaux, plongent vers le Sud.

19. Au coude de la route, mêmes roches qu'au point précédent.

Ici se termina la course du 10 mai; l'on était arrivé à la limite du Cambrien.

La seconde journée, nous débarquons à la station d'Oisquercq et nous reprenons l'examen de la coupe.

20. Nous entrons dans l'assise d'Oisquercq ⁽¹⁾; le *chemin d'Iltre* est établi sur des schistes bigarrés de grisâtre, de bleuâtre, de verdâtre. En remontant vers *La Chape* (ferme), on trouve, sur le schiste *cambrien*, le *Landenien* dont le gravier de base est peu développé; plus loin, à l'entrée du bois, *Ypresien* (retenant l'eau); au delà on trouve *Bruxellien*, *Ledien* et *Asschien*, mais nous n'avons pas poursuivi.

Ces différents termes de l'Éocène, qui sont venus se superposer successivement et qui ont recouvert les roches primaires dans cette région, plongent vers le Nord avec une pente de 5 mètres par kilomètre (Rutot).

21. Phyllades ou schistes rougeâtres, bigarrés de bleuâtre et de grisâtre, sans stratification bien marquée. La tête semble plonger au Nord et la base au Sud.

Les roches rouges donnent, en se décomposant, une argile rougeâtre qui ressemble beaucoup à celle qui provient de l'étage *burnotien*. (Quant aux roches aimantifères, schistes et phyllades — Tubize — elles donnent lieu à une argile grisâtre, ardoisée.)

22. Ancienne carrière remblayée et couverte de végétation; débris des roches semblables à 21. .

(1) Les roches aimantifères d'Oisquercq sont bigarrées. Les octaèdres d'aimant qu'elles contiennent sont bien développés et englobés dans la pâte sans ordre apparent, sans interposition de chlorite ni de quartz; en outre, ils ne portent pas de traces d'étirement et sont assez abondants.

La masse fondamentale de la préparation tout entière est parfaitement claire et transparente; elle est composée de paillettes de séricite et de grains de quartz criblés d'inclusions. Elle présente cette particularité remarquable d'être parsemée, dans toute son étendue, de particules d'ilménite et ce sont ces particules qui impriment à la roche ses différentes teintes, la teinte étant foncée et noirâtre là où ces particules sont le plus abondantes et claires, là où il y en a moins, la différence entre les quantités respectives de ces particules étant très difficile, sinon impossible à remarquer au microscope. On peut conclure de ce fait que, dans les schistes bigarrés, la coloration est un caractère secondaire. (DE WINDT, *mémoire cité*, p. 43.)

La pâte des roches d'Oisquercq (schistes non aimantifères) est composée de séricite et de quartz, la quantité de quartz semblant plus considérable que celle de séricite. (DE WINDT, *mémoire cité*, p. 46.)

25. Carrière abandonnée ; même roches encore. L'inclinaison paraît être Nord 45° Est 70°. On trouve en ce point, en fendant les schistes, des trous d'altération ressemblant à des *dentrites*, mais très profondes. Diverses constatations semblent montrer que ces sortes d'arborescences sont dues à l'action de radicules qui se sont introduites et décomposées dans les roches, mais la question mériterait d'être étudiée de plus près.

24 et 25. Ancienne carrière à roches bigarrées d'Oisquercq, toujours les mêmes que précédemment.

26. Schistes noirs ou bleuâtres passant au noir, appartenant encore probablement à l'assise d'Oisquercq, dit M. Gosselet ; ils ont cependant l'aspect de certains schistes de Gembloux.

M. Gosselet signale ici des particules charbonneuses, mais nous n'en avons pas rencontré, tandis que nous avons rencontré de la chlorite (1).

M. Simoens fait remarquer que M. Malaise et lui ont constaté, dans l'Ardenne, des particules d'aspect charbonneux dans des caries de roches chloritifères ; d'après lui, les particules noirâtres dont parle M. Gosselet pourraient bien être de la chlorite altérée.

27. Nous sommes à peu près au contact du *Revinien* sur le Silurien ; roches de *Villers-la-Ville*, quartzophyllades ou phyllades quartzifères pailletés d'un gris jaunâtre.

Inclinaison : Est 50°, Nord 60°. On voit des *surfaces de glissement* et des *contournements* attestant les pressions et les étirements des couches. On *devrait* voir ici un banc de *poudingue* signalé par Dumont, mais nous l'avons cherché en vain ; on rencontre sur la droite de la voie ferrée en marchant de la station de Virginal vers Oisquercq et à un kilomètre environ de la station de Virginal, un banc assimilable à du poudingue. Ce serait donc bien le contact du Silurien et du Cambrien.

28. Nous arrivons sans doute dans l'assise de Gembloux. Série d'affleurements ; phyllade bigarré de grisâtre et de bleuâtre pyritifère,

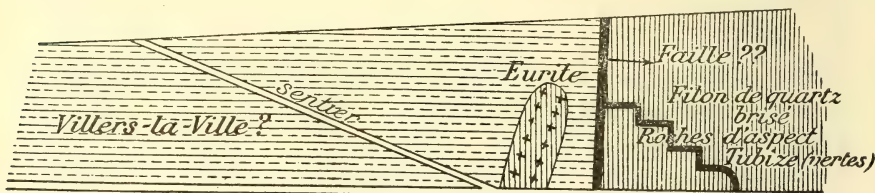
(1) Quant aux particules noires, que toutes les préparations du Brabant renferment en quantités plus ou moins considérables, il y aurait lieu de les considérer comme étant de l'ilménite. (Voir à cet égard DE WINDT, *mémoire cité*, pp. 47, 48 et 49.)

traces indéterminables de fossiles. Inclinaison Nord 40°, Est 60° (*Orthocère annelé*) ; puis forme analogue à *Dictyonema*. Ceci dans un phyllade quartzifère gris noirâtre pailleté.

29. Phyllades quartzifères et aimantifères que M. Malaise a rangés dans *Tubize*, mais que M. Gosselet croit être du *Gembloux*.

Ils plongent au Nord 50° Est.

30. Ce point est obscur. Dans son mémoire sur le Silurien, M. Malaise, citant Dumont, voyait ici les assises II (*Tubize*) et IV (*Gembloux*) (anciennes subdivisions). Vers la droite, les roches ont l'aspect de *Tubize*, mais comment les rattacher aux autres roches de *Tubize*? On voit, dans tous les cas, une veine quartzreuse de quelques centimètres brusquement interrompue par le phyllade. *Eurite*, *Faille* peut-être? (Voir croquis ci-dessous.)



VUE DU POINT N° 30. — CHEMIN D'HASQUIPONT A HULEU.

Mais tout cela pourrait bien être de l'assise de *Villers-la-Ville* qu'on peut retrouver d'ailleurs sur l'autre rive du canal (près d'une petite ferme).

30bis. Non loin de la station de Virginal, dans le talus du chemin de fer, près du viaduc, nous avons trouvé (M. Malaise et le commandant Cuvelier) un bel exemplaire de *Lingula* ; schistes ou phyllades en grandes plaques.

51. Phyllade grisâtre pailleté et une espèce de quartzite feuilleté (grès zonaire pyritifère de Dumont).

52. On voyait ici, mais on l'a malheureusement comblé, un trou de recherche (pour étudier l'élargissement du canal) montrant des phyllades gris pyritifères, avec des traces fossiles (?) nombreuses (fossiles indéterminables d'ailleurs ; peut-être ne sont-ce que des nodules et non des moules internes).

33. *Assise de Gembloux* ⁽¹⁾. — Carrière de phyllade quartzeux, pailleté, pyritifère, gris bleuâtre et bigarré de grisâtre. Inclinaison 70° Nord-Est. Il est quelquefois calcarifère. Fossiles siluriens analogues à ceux de Grand-Manil. (On trouve *Orthis*, *encrines*, *trilobites*, *orthocères*, *polypiers*, etc.)

M. Rutot fait observer qu'en ce point les joints de schistosité sont presque normaux aux joints de sédimentation.

34. *Porphyroïde* du Bois des Rocs. Certains bancs ont un aspect tout à fait cristallin.

35. Phyllades quartzifères, bleuâtres, pyritifères, compacts et schisto-compacts. Inclinaison au Nord-Est 50°, et au Sud-Ouest 45°.

M. Rutot fait observer dans le talus un bel exemple de l'indépendance de la schistosité et de la stratification; la stratification se détermine assez facilement ici, par la nature différente des diverses couches; elle est à peu près horizontale; la schistosité fait avec cette direction un angle d'environ 45°.

Nombreux *graptolithes* dans le talus de droite du chemin en montant vers les ruines du château de Fauquez; ils sont marqués par une pellicule blanchâtre que M. van den Broeck compare à de la chitine ⁽²⁾. On rencontre ici *Climacograptus scalaris*: assise de Ronquières (*Sl2a*).

36. Ancienne carrière. Phyllade quartzifère, gris bleuâtre, en bancs très épais, incliné Sud-Ouest 45°.

Il présente des enduits ferrugineux à la surface des bancs et des traces de pyrite. *Fossiles* divers.

37. Phyllade grisâtre feuilleté, à *Climacograptus*.

38. Phyllade gris jaunâtre, pailleté et altéré, avec *fossiles* et tiges d'*encrines*. Un peu avant d'arriver à ce point, le chemin est tracé sur les têtes des couches. Porphyroïde avec schiste intercalé.

⁽¹⁾ Se reporter à la coupe de M. Gosselet (*s* à *t*).

⁽²⁾ Comme on le sait, la *chitine* est une substance organique remplie de calcaire, telle qu'on en trouve dans l'enveloppe des crustacés; elle est formée par une réunion de cellules en une membrane homogène que l'on nomme *cuticule*. M. Cuvelier a soumis la question à M. Renard, professeur à l'Université de Gand. Il a dit que l'on ne pouvait songer à trouver de *chitine* ici; la pellicule blanchâtre des graptolithes est un silicate d'alumine hydraté se rapprochant de la *guembelite* [guembelite = variété de pyrophyllite, c'est-à-dire silicate d'alumine hydraté $H^2Al^2Si^4O^{12}$ ou bien $(H^2Mg)^3Al^4Si^9O^{27}$].

39. Quartzite feuilleté de l'assise de Ronquières (*St2b*) passant à l'arkose. Porphyroïde. *Groptolithes*? Phyllades feuilletés gris bleuâtre, divisibles en baguettes (ou en petits éclis allongés, comme dit M. Gosselet) ainsi que certains schistes devoniens. Inclinaison Sud 50°-Ouest 68°.

40. Quartzite feuilleté grisâtre; incline au Sud-Ouest de 75°, dans le talus et au niveau du chemin.

41. Phyllades compacts, gris bleuâtre (inclinaison Sud-Ouest 70°), puis phyllades gris bleuâtre avec quartzite : phyllades grisâtres, zonaires. Schistes arénacés, dit M. Gosselet, à divisions parallélipédiques; ce sont des schistes de Ronquières qui contiennent *Monograptus priodon*. Dans chacun de ces parallélipèdes, les éléments minéraux sont disposés en zones concentriques. On ne les connaît guère qu'à Ronquières. (*L'Ardenne*, par J. Gosselet.)

M. Rutot fait remarquer ici la régularité des diaclases.

42. Superposition dans le chemin creux en *stratification discordante* des roches rouges devoniennes sur les phyllades siluriens. Beau contact du *poudingue devonien* sur les roches siluriennes.

M. van den Broeck pense, vu la forme des galets, que le poudingue est d'origine marine, mais que les cailloux ont été apportés par un fleuve et ont subi un long transport.

43. Dans la cour de la ferme Hongrée, roches rouges devoniennes : *Grauwacke*.

Ici se termina l'excursion.

Nous croyons utile de reproduire, pour ce qui concerne les roches du Brabant, la conclusion du mémoire cité de De Windt, pages 86 et suivantes.

Conclusions de M. De Windt.

Dans la description microscopique des roches du Brabant, il nous a été impossible de tenir compte des divisions établies par la Commission de la Carte, et nous avons décrit l'une après l'autre, tant pour les schistes que pour les quartzites et les arkoses, les roches de ce massif. La seule division que nous ayons maintenue est celle des schistes en schistes aimantifères et schistes non aimantifères, mais cette division, nous l'avons maintenue plutôt pour la facilité des descriptions que parce qu'il y aurait eu lieu de le faire par suite de différences profondes qui auraient séparé ces deux catégories de roches.

Pour les quartzites, il est fort difficile de résumer leur structure générale en quelques mots : notons qu'ils sont fortement siliceux ; l'analyse a donné pour celui que nous pouvons considérer comme un type de quartzite important, celui de Nil-Saint-Vincent, 98 % de SiO_2 . Quant à la structure de la roche, aux dimensions respectives et à la forme des grains, il n'est guère possible de formuler une conclusion générale : parmi les quartzites, un grand nombre se rapprochent de ceux du Devillien, un nombre moins considérable de ceux du Revinien de l'Ardenne.

Le ciment est micacé ou siliceux ; de la chlorite peut également entrer dans sa composition. Les éléments accessoires observés sont le rutile, l'apatite, la tourmaline, le zircon, la biotite, l'ilménite, la pyrite, des poussières charbonneuses, le mispickel et de la limonite.

Les schistes du Brabant contiennent tous des particules noires, que l'analyse chimique a permis de déterminer comme ilménite ; ces particules sont très ténues et se trouvent en quantité variable tant dans les schistes aimantifères que dans les schistes non aimantifères, et c'est cet élément qui, dans la plupart des cas, détermine la coloration de la roche, un des deux caractères sur lesquels est basée la division de ces roches d'après la légende de la Carte ; nous sommes en droit de prétendre que c'est là un caractère accessoire, dont on ne doit plus tenir compte dans la classification. L'autre caractère est la présence ou l'absence de fer-aimant : notons d'abord que les schistes aimantifères se présentent ici d'une façon toute différente de celle dont ils se présentent dans le massif de Rocroi. Tandis que, dans ce dernier, ils constituent

une zone entière et que leur présence ne contredit pas l'hypothèse de Dumont sur la zone métamorphique, ils se trouvent, dans le Brabant, dans un grand nombre de localités, où ils accompagnent des schistes non aimantifères et ne permettent donc pas l'interprétation de leur origine par le métamorphisme dynamique seul.

Pour le reste, les roches offrent une cristallinité bien moins parfaite; les éléments accessoires, tels que tourmaline, apatite et rutile, jouent un rôle plus effacé, et l'ensemble du dépôt a été l'objet de modifications profondes à la suite des altérations produites par les eaux et par l'atmosphère; la chlorite s'est substituée très souvent, du moins partiellement, à la séricite dans la constitution du ciment, et des minéraux tels que la limonite et l'épidote se sont bien développés.

Remarquons, pour terminer, que la composition de ces roches ne doit pas être un obstacle dans la classification et que, si des découvertes ultérieures viennent prouver, pour des raisons stratigraphiques ou paléontologiques, qu'il y a lieu soit de les rapprocher, soit de les séparer de celles de l'Ardenne, l'étude que nous en avons faite nous permet de dire que la structure lithologique ne sera ni une preuve ni un argument dans l'un ou l'autre sens.

La composition des arkoses ne peut être d'aucune utilité dans la détermination des relations entre les trois massifs, puisque ce genre de roches ne se trouve ni dans celui de Rocroi ni dans celui de Stavelot. Les trois éléments microscopiques sont le quartz, le feldspath et le mica blanc, dont l'étude confirme en tous points l'origine sédimentaire; autour d'eux vient se grouper le ciment sériciteux ou chloriteux; les éléments accessoires sont : la pyrite, la magnétite, le zircon, le rutile, l'ilménite, l'apatite, la tourmaline, la hornblende, la titanite, la glaucophane (?) et la limonite, l'épidote et la calcite, produits d'altération.

.

La quantité d'oxyde titanique qui se trouve dans toutes les roches cambriennes est peut-être un indice sur la nature des roches éruptives qui leur ont donné naissance par leur désagrégation; on peut admettre qu'elles proviennent de roches ayant contenu beaucoup d'ilménite, telles que des diabases ou des diorites. Des recherches ultérieures pourront peut-être élucider la question. Pour le moment, il importe surtout de compléter les notions stratigraphiques et d'étudier la nature des phénomènes de métamorphisme qui ont transformé les dépôts primitifs.

Excursion silurienne du 21 mai 1903.*Compte rendu par C. Malaise.*

Depuis l'excursion géologique dans les vallées de la Senne et de la Sennette, dirigée par mes honorables confrères MM. Cuvelier et Paquet, j'ai considérablement modifié la classification du Cambrien et du Silurien de Belgique.

Mes idées ont été exposées dans : *État actuel de nos connaissances sur le Silurien de la Belgique* ⁽¹⁾ et *Sur le terrain silurien de la Belgique* ⁽²⁾.

A l'exemple de la grande majorité des géologues, je réunis en un seul système le Cambrien et le Silurien, dont le Cambrien devient l'étage inférieur.

Système silurien.	{	Étage supérieur . . .	GOTHLANDIEN.
		— moyen . . .	ORDOVICIEN.
		— inférieur . . .	CAMBRIEN.

Chacun de ces étages est subdivisé en assises.

Dans la présente excursion, nous ne nous occuperons que du Silurien du massif du Brabant, où les trois étages sont bien représentés. Nous étudierons surtout les étages ordovicien et gothlandien.

Si nous nous étions arrêtés à Buysinghen, nous aurions pu voir, vers le Sud-Est du village, les quartzites verdâtres et blanchâtres de l'*assise de Blanmont*, puis entre Buysinghen et jusque Oisquercq et Virginal, les phyllades et quartzites gris verdâtres, souvent magnétite, de l'*assise de Tubize*. On a trouvé dans les phyllades *Oldhamia radiata* et *Oldhamia antiqua*, fossiles caractéristiques des couches cambriennes inférieures de l'Irlande et du pays de Galles ⁽³⁾. Nous réunissons à l'*assise de Tubize*, à la partie supérieure, les schistes gris ou bigarrés d'Oisquercq, qui ne sont qu'un facies d'altération. Des arkoses, parfois

(1) *Ann. de la Soc. géol. de Belg.*, t. XXV^{bis}. Liège, 1900.

(2) *Compte rendu du VIII^e Congrès géologique international de 1900*. Paris, 1901.

(3) Le capitaine commandant du Génie Rabozée, notamment, a trouvé de très beaux échantillons d'*O. radiata*.

métamorphiques, sont assez abondantes dans l'assise de Tubize et furent jadis exploitées comme pierres de construction.

Les excursionnistes, descendus à la station de Virginal, se dirigent vers une tranchée à quelques centaines de mètres au Nord. On y voit les quartzophyllades de l'assise de Villers, base de l'Ordovicien, reposant sur des schistes grisâtres, parfois bigarrés, de l'assise de Tubize. Le contact un peu obscur, avec apparence de discordance, se fait probablement par une faille.

On traverse la Sennette et, sur la rive droite, on voit les quartzophyllades avec couches schisteuses. J'ai rencontré, à Villers-la-Ville, dans ces quartzophyllades, des traces de fucoïdes que feu Eug. Coemans considéra comme une espèce nouvelle et qu'il nomma *Lycrophicus elongatus*.

Aussi, tandis que j'ai pu identifier les assises qui succèdent, grâce aux fossiles, avec les divisions classiques des Iles Britanniques, on ne peut rien dire ici pour l'assise de Villers.

A Hasquimpont (Ittre), nous arrivons à des roches très tourmentées, à stratification confuse : schistes quartzeux de couleur noirâtre et verdâtre. Dumont les avait considérées comme étant de même âge que celle de Tubize et formant donc une voûte. Certains contournements simulent des voûtes, mais on ne trouve pas la même formation au Nord et au Sud. Il doit y avoir de petites failles indiquées par des filonnets de quartz et d'eurite. J'ai trouvé dans les roches noirâtres des fragments de *Primitia simplex*, fossile que j'ai rencontré bien caractérisé à Marbais. Aussi, en attendant mieux, je rapporte ces roches à l'assise de Marbais, laquelle est du LLANDEILO.

Nous voyons ensuite des schistes quartzeux, plus ou moins psammitiques et pailletés, bleuâtres, grisâtres ou bigarrés des deux couleurs. C'est l'assise de Gemboux, avec les fossiles caractéristiques du CARADOC, que nous trouvons dans une carrière abandonnée, sur la rive gauche de la Sennette, vis-à-vis de Fauquez (Ittre).

Les excursionnistes ont ramassé des restes de fossiles que j'ai rapportés aux espèces suivantes :

TRILOBITES.

Lichas laxatus.
Zethus verrucosus.
Calymene incerta.
Trinucleus seticornis.

CÉPHALOPODES.

Lituites sp.
Orthoceras sp.
 GASTROPODES
Raphistoma lenticularis.
Bellerophon bilobatus.

LAMELLIBRANCHES.	<i>O. testudinaria.</i>
<i>Avicula</i> sp. etc.	<i>O. vespertilio.</i>
BRACHIOPODES.	CYSTIDÉES.
<i>Atrypa marginalis.</i>	<i>Sphæronites punctatus.</i>
<i>Leptæna sericea.</i>	CRINOÏDES.
<i>Strophomena rhomboidalis.</i>	Tiges d'Encrines.
<i>Orthis Actoniæ.</i>	CORALLIAIRES.
<i>O. biforata.</i>	<i>Petraia elongata.</i>

Ici se termine l'Ordovicien dans lequel se trouvent les assises de Villers (?), de Marbais (Llandeilo) et de Gembloux (Caradoc).

Dans la tranchée de la station de Fauquez, nous nous trouvons dans le Gothlandien.

Nous y voyons des schistes grisâtres ou noirâtres celluloux, contenant des graptolithes du LLANDOVERY.

On passe sur la rive droite et, dans un chemin creux, près des ruines du château de Fauquez, on voit les mêmes schistes noirs à graptolithes. C'est l'assise de *Grand-Manil*.

On y ramasse : *Climacograptus normalis*, *Monograptus* sp., *Diplograptus* sp.

On se dirige ensuite dans la pittoresque vallée du bois des Rocs où l'on trouve de beaux rochers de porphyroïde (chlorophyre schistoïde de Dumont).

On sait que MM. Ch. de la Vallée Poussin et Renard ont désigné sous le nom de porphyroïdes « des roches d'apparence stratifiée, possédant, avec une pâte plus ou moins analogue à celle des porphyres, une texture feuilletée, ondulée, due à la présence de l'un ou l'autre minéral du groupe des phyllites, et offrant en outre un aspect porphyrique qui résulte chez elles de la présence de grains cristallins plus gros de feldspath et de quartz qui y sont disséminés ».

Cette roche a vivement intéressé les excursionnistes et quelques-uns d'entre eux ont entamé des discussions au sujet de son origine, etc.

La même roche a été revue sur la rive droite de la Sennette, à quelques centaines de mètres au Sud de la ruine de Fauquez, dans une petite carrière où l'on a pu ramasser de très curieux spécimens.

De Fauquez jusque Ronquières, vis-à-vis du pont et jusqu'à proximité de la ferme Hongrée, on trouve des schistes gris bleuâtre avec traces

de calcite ou d'aragonite. Dans des couches analogues, sur le territoire de Corroy-le-Château, dans la vallée de l'Orneau, j'ai trouvé *Monograptus vomerinus*, espèce caractéristique du WENLOCK.

Plus loin on voit des schistes ou phyllades gris bleuâtre ou gris noirâtre dans lesquels on a fait des recherches infructueuses d'ardoises. Dans le prolongement de ces couches, près Monstreux, j'ai trouvé *Monograptus colonus*, espèce caractéristique du LUDLOW.

Nous avons donc vu dans le Gothlandien les assises de Grand-Manil (Llandovery), de Corroy (Wenlock) et de Monstreux (Ludlow).

A la ferme Hongrée, le poudingue devonien repose en stratification discordante sur les schistes siluriens.

Ici se termine l'excursion.

Ajoutons que M. Rutot a fait une très intéressante dissertation sur le Tertiaire, à la sablière bruxellienne de Hulleux (Ittre), au voisinage d'Hasquimpont.



Devillien Inferieur (Dv1)
 n Diorite (Lembecq)

Échelle de $\frac{1}{40\,000}$

CROQUIS DU SILURIEN ET DU CAMBRIEN DES VALLÉES DE LA SENNE ET DE LA SENNETTE

LÉGENDE

alm Alluvions modernes des vallées

— — — — — Limite des terrains tertiaires

SYSTÈME SILURIEN

SILURIEN SUPÉRIEUR (S12.)

 S12b

 S12a

SILURIEN INFÉRIEUR (S11)

 S11b

 S11a

SYSTÈME CAMBRIEN

ÉTAGE REVINIEN (Rv)



ÉTAGE DEVILLIEN (Dv)

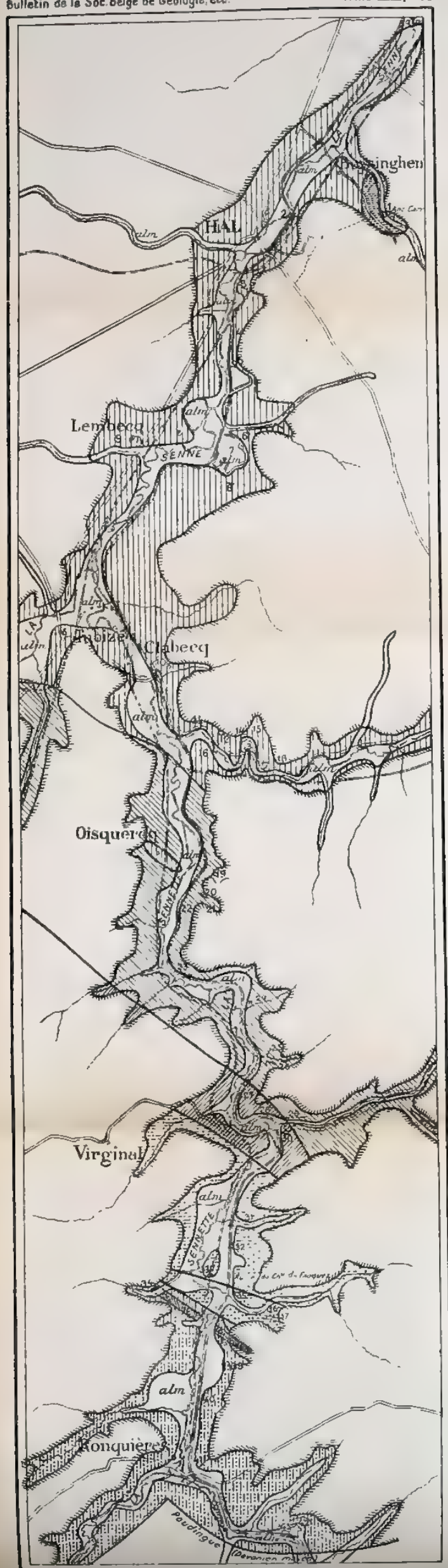
 Devillien Supérieur (Dv2)

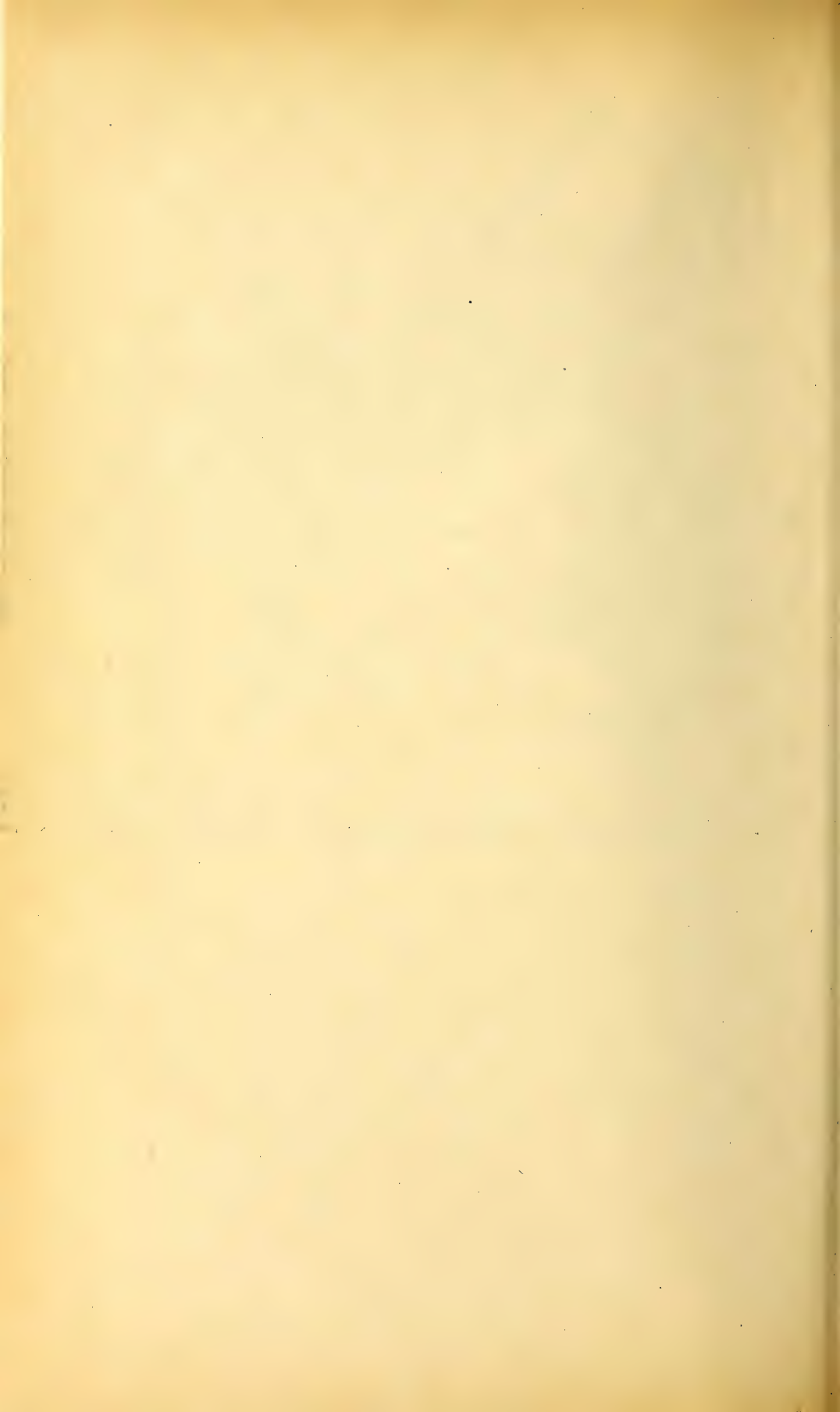
 Devillien Inférieur (Dv1)

 Diorite (Lembecq)

 Porphyroïdes

Les chiffres indiquent les points observés





OBSERVATIONS
SUR LE
SEL GEMME BLANC ET BLEU

PAR

W. PRINZ ⁽¹⁾

Professeur à l'Université de Bruxelles.

Les notes qui suivent sont le fruit d'observations faites sur de nombreux échantillons de sel des exploitations Solvay, à Bernburg, que je dois à l'intervention de mon excellent collègue M. E. Tassel. Ils sont venus s'ajouter à ceux de la même localité que M. l'ingénieur Ch. Lefebure a eu l'amitié de me choisir spécialement sur place. Ces matériaux abondants et exceptionnels m'ont permis d'arriver à certains résultats, qui diffèrent de ceux que renseigne la vaste littérature relative à ce minéral; pour l'unité du sujet, j'ajoute, en les résumant, quelques observations déjà publiées antérieurement.

Sel gemme blanc.

Figures de percussion. — Elles se font rarement suivant les faces du rhombododécaèdre {110}, donc suivant des plans à 45° sur les plans de clivage. Les angles opposés de l'étoilement ont 75° environ; j'en ai même obtenu avec des angles opposés de 60° près du sommet, mais s'ouvrant brusquement davantage un peu plus loin.

Considérant les résultats de Brauns sur la sylvine (K₂Cl), où l'on obtient des étoilements dont deux angles opposés ont 90° et les deux autres 75° et 104° environ, il est permis de dire que les figures de percussion des deux minéraux sont semblables.

(¹) Mémoire présenté à la séance du 16 juin 1908.

La plasticité du sel fait que la pénétration de l'aiguille soulève et fronce, parallèlement aux plans de clivage, les parties voisines de la surface qui se fendent alors suivant les diagonales. Ces fêlures sont limi-

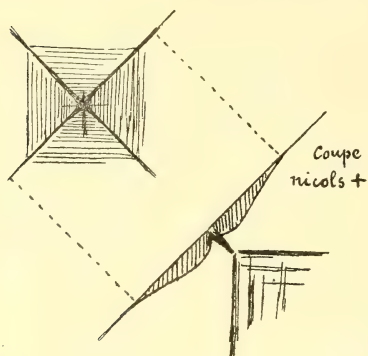


FIG. 1.

tées en profondeur par des courbes analogues à celles qui se produisent dans un corps amorphe, le verre par exemple (fig. 1).

En lumière polarisée, les pinceaux lumineux qui suivent les fissures sont à angles droits, quels que soient les angles de l'étoilement. Les lignes lumineuses situées en profondeur, qui partent de la pointe de l'enfoncement produit par l'aiguille, sont aussi fort régulières.

On obtient des faces de décollement plus exactement $\parallel$ à $\{110\}$ en maintenant un solide de clivage de sel avec une de ses arêtes sur un tas en acier, de façon qu'un axe binaire soit bien vertical, et en frappant, au marteau, un coup sec sur l'arête opposée.

La cassure est soyeuse, partiellement conchoïde. Un débris avait, exceptionnellement, des plans nets, permettant de mesurer par réflexion :

$$(100) : (110) = 45^\circ \text{ environ.}$$

Figures de rayure. — Variées de maintes façons, elles donnent, lorsqu'on les trace $\parallel$ aux clivages, des suites de petits triangles isocèles, et non rectangles, comme l'exigerait l'existence de plans $\{110\}$. L'angle ouvert est environ 106° , les deux autres ayant 57° à 58° conformément aux observations de M. Cesàro ⁽¹⁾.

Les sommets des triangles sont dirigés à l'encontre de la direction de la pointe, celle-ci ayant exécuté une série de sauts dont chacun a détaché une petite écaille triangulaire qui est assimilable au quart d'un étoilement de percussion.

La rayure tracée à 45° sur les directions du clivage donne un résultat différent, en apparence, de celui qui précède; ici, c'est la pointe des triangles qui chemine en avant (fig. 3). Lorsqu'on pratique cette rayure

⁽¹⁾ *Figures produites par la rayure sur les clivages du sel gemme, etc.* (ANN. SOC. GÉOL., Liège, 1890.)

en l'observant au microscope, on reconnaît que chaque triangle se compose de deux demi-triangles dont les uns *aaa* correspondent à ceux d'une rayure droite, telle que C de la figure 2, et les autres à une rayure normale à celle-ci. Bref, on a réalisé une succession de demi-étoilements de percussion.

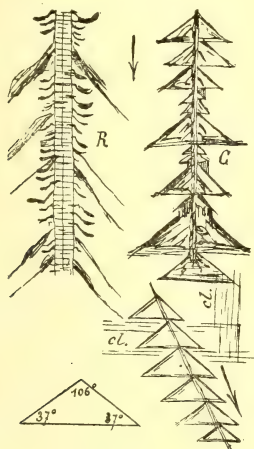


FIG. 2.

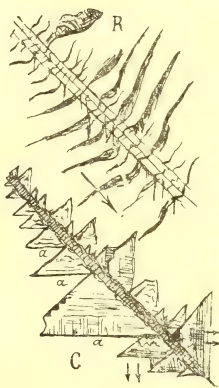


FIG. 3.

Cette rayure ne donne pas de résultats plus précis que les autres. Souvent les côtés de deux triangles voisins, qui devraient se confondre en une seule droite perpendiculaire à la direction de rayure, forment entre eux un angle rentrant, en sorte que les anomalies déjà signalées reparaissent.

Lorsqu'on rapproche ces observations des traces que fournit une roulette à couper le verre sur ce même minéral (voir fig. 2 R), on est tenté d'admettre que le sel se comporte comme un corps amorphe dans la direction des plans $\{110\}$ et que ceux-ci ne sont pas cristallographiquement déterminés, comme le sont les plans de percussion d'autres minéraux.

M. O. Mügge a fait les mêmes remarques dans son beau travail relatif à la translation chez un grand nombre de minéraux. Ce savant considère aussi l'étoilement du sel gemme comme produit par des plans de déchirement (*Reissflächen*). Par contre, il attribue le caractère de plans de translation $\parallel$ à $\{110\}$ aux petites rides visibles sur chacun des triangles soulevés autour du centre de percussion; cela me paraît nécessiter une confirmation ⁽¹⁾.

(1) *Translationen und verwandte Erscheinungen*. (N. J. F. MIN., 1898.)

Certains faits qui militent en faveur de l'existence de plans de moindre résistance $\parallel$ à $\{110\}$ seront signalés à propos des inclusions liquides et de la microstructure de sel bleu.

Inclusions liquides en général. — Elles sont nombreuses dans le sel de Bernburg et semblables à celles que l'on connaît depuis longtemps (Brewster, Sorby, Zirkel, etc.). Les inclusions liquides fortement contournées contiennent d'ordinaire une bulle sombre; celles qui sont délimitées par un contour fin n'en ont pas, ainsi que Zirkel l'a exactement renseigné. Toutefois, lorsqu'on chauffe, toutes les inclusions reçoivent une bulle et, si l'on renouvelle l'application de la chaleur, ces bulles sont résorbées mais réapparaissent ensuite. La même observation avait déjà été faite par Brewster sur le sel de Cheshire; elle est considérée comme exceptionnelle, alors que les choses se passent toujours ainsi.

Les bulles qui sont naturellement dans l'interposition liquide sont résorbées à une faible température. Pour beaucoup d'entre elles il suffit de la chaleur de la main; la réapparition se fait ensuite assez longtemps attendre. Les inclusions renfermant des corps solides divers sont dans ce même cas (par ex. fig. 7 et 9).

Le liquide inclus contient des substances vraisemblablement organiques. Les échantillons dégagent, lorsqu'on les brise, une très forte odeur définie par cette remarque de Beudant: « l'odeur que répand le sel de Wieliczka, à la sortie de la carrière, est précisément celle que produit la décomposition des méduses rejetées sur les plages ». (*Voyage min. et géol. en Hongrie*, II.)

La présence de substances organiques est confirmée par la coloration brune que prend le liquide de beaucoup d'inclusions, lorsqu'on chauffe un peu vivement les préparations.

Les gaz dégagés du sel gemme furent plusieurs fois analysés; on y a trouvé de l'hydrogène carboné, du gaz des marais, de l'azote, de l'acide carbonique. Remarquable est la venue de gaz grisouteux dans les mines de Saint-Laurent (Meurthe-et-Moselle) que M. Lebrun a signalée à notre Société (*Bull.*, t. XIII, p. 156). Ce « soufflard » a duré un an; il débitait 6 litres à la minute lors de son apparition.

L'analyse a établi que ce gaz était constitué de gaz des marais et d'azote dans la proportion de 1 à 4.

Mes nombreuses préparations ne m'ont montré, en fait de substances solides, que l'anhydrite cristallisée (Ca SO_4), du soufre cristallisé et des flocons, des grumeaux brunâtres. Toutes ces matières sont souvent libres dans les petites cavités. Bien plus rarement on trouve une

vacuole qui contient une aiguille, d'un minéral fort biréfringent, terminée par deux facettes, à extinction droite et allongement négatif, appartenant probablement à un sulfate rhombique. Le spécimen représenté figure 4 est déjà exceptionnel comme dimensions; j'ai pourtant trouvé une inclusion qui contenait une aiguille de $1^{\text{mm}}7$, et terminé aux deux extrémités. Ce même minéral est parfois intercalé entre les lames de clivage du sel et leur communique une vive biréfringence.

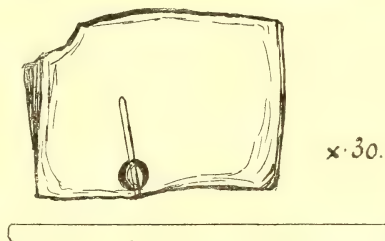


FIG. 4.

On ne trouve jamais de cubes de sel gemme dans les inclusions; mais certaines d'entre elles, à parois craquelées, sont de fait tapissées de petits cubes. Suivant plusieurs auteurs, le liquide serait une solution de chlorures de Mg et de Ca associée aux corps gazeux déjà cités.

Il est remarquable de voir que, dans un même essaim d'inclusions, il y en ait qui renferment des liquides très différents.

Contenu d'une inclusion. — Une cavité d'environ 40 millimètres cubes, ayant une grosse bulle mobile comme la plupart des grandes inclusions du sel, fut ouverte. Au moment où le liquide s'épancha

sur un porte-objet, on y voyait des stries irisées rappelant celles que produit du pétrole sur l'eau; elles disparurent bientôt, en même temps que la forte odeur s'évanouissait. Une heure après, la cavité avait pourtant encore une vague odeur de cuir.

La cristallisation se fit rapidement sur le porte-objet, sous forme de petits cubes de sel. Bientôt ceux-ci montrèrent de la biréfringence qui alla croissant; il était évident qu'une deuxième

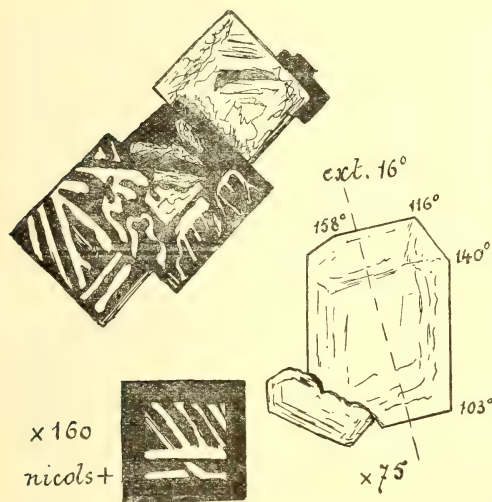


FIG. 5 et 6.

substance cristallisait lentement. Ce corps finit par constituer des arborescences partiellement incluses dans les cubes, en formant de

longues plages à extinction unique. Quelques hexaèdres furent ainsi rendus presque entièrement anisotropes (fig. 5).

Des cristaux isolés de la deuxième substance se formèrent ensuite. Ils avaient le contour représenté figure 6, une extinction oblique de 16° environ, un allongement négatif; ils appartiennent donc au système monosymétrique et sont à rapporter, vu leur hygroscopicité, à un chlorure de magnésium.

Cette inclusion contenait donc une solution concentrée de chlorures, mais pas de chlorure de calcium, celui-ci étant hexagonal-rhomboédrique.

Inclusion de matières organiques. — On les trouve dans le sel lui-même et, plus fréquemment, dans les cavités avec liquide et bulle. Ce sont des grumeaux brunâtres auxquels sont associés des fils si ténus, qu'on ne reconnaît leur présence qu'aux particules fixées à leur extrémité et qui suivent les déplacements du flocon lorsqu'on incline la préparation. Il en est aussi qui adhèrent à la bulle et roulent avec elle.

Une de ces inclusions, favorablement située pour l'examen sous de

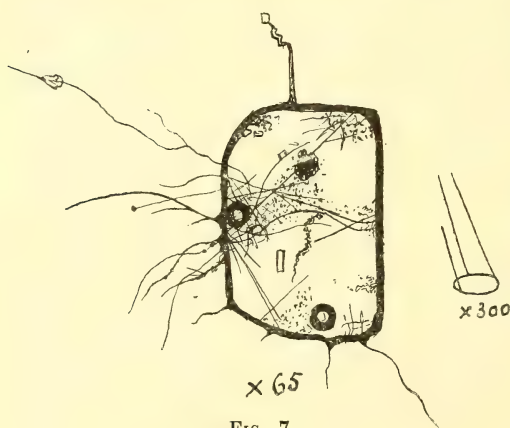


FIG. 7.

moins de $\frac{1}{2}$ millimètre, remplie de filaments, dont certains sont tendus d'une paroi à l'autre (fig. 7).

De minuscules cristaux d'anhydrite, substance toujours associée aux flocons vaseux et filamenteux, se voient dans la cavité; ils brillent vivement en lumière polarisée.

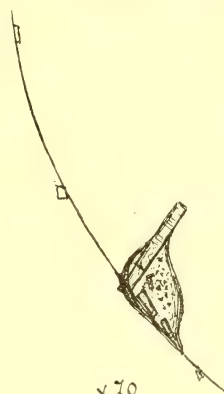
Il est remarquable de voir ici les filaments sortir, en grand nombre, de l'inclu-

sion, pour se prolonger dans le sel. Plusieurs d'entre eux sont bifurqués et munis de nodosités. Leur diamètre ne dépasse pas $0^{\text{mm}}0005$ (un demi μ).

En un endroit où les fils sont enchevêtrés, on remarque un minuscule ovale, très net, qu'une forte amplification révèle être un petit cercle régulier vu en perspective et maintenu, en trois points équidistants, par des fils droits (fig. 7). Cet objet n'a que $0^{\text{mm}}02$ de diamètre, mais il est si précis qu'il ne saurait être l'œuvre du hasard.

Tous ces détails ne permettent pas de rapporter cette matière filamenteuse à un minéral; elle doit être d'origine organique. Pendant la cristallisation du sel, une gouttelette d'eau mère est restée adhérer à ce petit flocon, car à chaque fil qui passe dans le sel correspond une incurvation marquée du contour de la cavité.

A côté de cette interposition, il y a un fil courbe, assez gros, isolé dans le sel, auquel sont accolés d'infimes bâtonnets d'anhydrite et d'autres, plus volumineux, du même minéral, agglutinés par une sorte de goutte brune, grumelleuse, avec granules extrêmement ténus, biréfringents (fig. 8).



x 70
FIG. 8.

Inclusions de soufre cristallisé. — La présence de matières organiques et de sulfate de calcium explique celle du soufre que l'on signale dans les terrains salifères. A Bernburg, ce corps se trouve dans le sel clivable lui-même, tantôt en petits granules cristallins, jaunes, isolés et fixés à un débris informe, noir-brun, vraisemblablement organique; tantôt en cristaux libres dans les inclusions liquides. Isolé par dissolution du sel, il se prête aux essais de détermination.

Une des grandes inclusions de soufre que j'ai vues, se compose de deux petits cristaux accolés, ayant ensemble 0.7 millimètre de longueur et une parfaite transparence. Malheureusement l'objet est coincé dans une inclusion liquide à bulle et il est bordé d'un large liséré sombre, en sorte qu'il n'est pas possible de voir la totalité des nombreuses et brillantes faces qui le couvrent. En lumière réfléchie, on en voit d'autres encore. Elles sont ajoutées sur le croquis, dont le but n'est que de donner un aspect de l'ensemble.

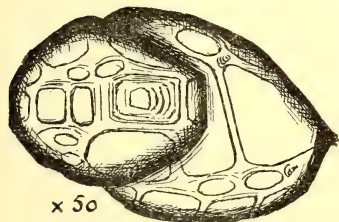


FIG. 9.

C'est aussi au soufre qu'il faut rapporter les globules ovoïdes, brun-jaune, biréfringents et les sphérules parfaitement régulières, opaques, polies, à reflet ambré, que l'on trouve dans le sel clivable. Les plus grands (1 millimètre) paraissent associés

à une matière bitumineuse, dont on trouve aussi des traces dans les petits cristaux d'anhydrite.

Inclusions à deux liquides. — Ces interpositions se groupent en essaims dont les éléments sont de forme irrégulière, volontiers en boyaux avec des renflements et des bifurcations, analogues à ceux des topazes. Observées dans un débris de clivage non chauffé, elles frappent par la finesse des contours et par la présence de plusieurs globules, souvent deux égaux et accolés, très réfringents, jaunâtres, à indice plus élevé que la matière enveloppante. Dimension : 0.05 millimètre environ.

L'inclinaison du microscope n'amenant aucun mouvement, il y a lieu de s'assurer de la présence d'un ou de deux liquides. En chauffant modérément, la présence d'un liquide se manifeste par le déplacement lent des globules, la préparation étant inclinée. Le sens du mouvement indique qu'ils sont plus légers que le liquide. Leur nombre ne varie pas et ils ne se fusionnent pas.

Après une chauffe plus énergique, ces inclusions acquièrent, selon la règle, une petite bulle et, si l'on a pris soin de noter la disposition de quelques globules, on reconnaît que certains ont reçu une petite bulle fortement contourée; dans d'autres interpositions, celle-ci est apparue dans le liquide entourant. En même temps les globules de quelques interpositions se sont réunis en un seul; ils sont donc également liquides, ou tout au moins visqueux.

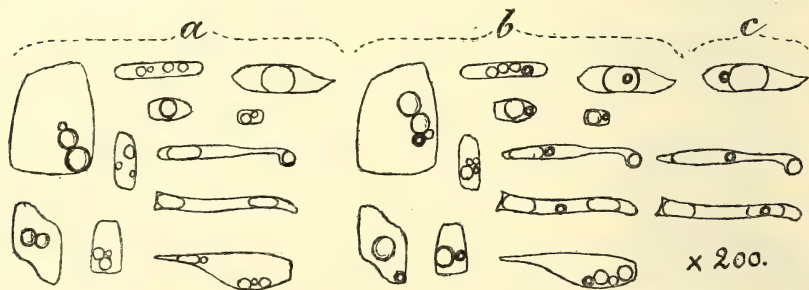


FIG. 10.

La figure 10 représente à gauche (a) un groupe de ces enclaves à l'état naturel, tandis que le groupe de droite en représente un certain nombre après deux chauffages successifs (b et c). Bien que la température n'ait pas atteint 100° dans la préparation, elle a suffi pour déplacer, d'un liquide dans l'autre, les bulles formées par la première chauffe.

La chaleur a aussi modifié les petits cristaux d'anhydrite bleutée

contenus dans la préparation : ils se sont comme enfumés et couverts de ponctuations que la réflexion totale transforme en taches noires (suintement liquide? bulles gazeuses?).

La même cause amena la sortie de matières volatiles, et très expansibles, par une nappe de petites inclusions, perpendiculaire au plat de la préparation. Ce dégagement fut accompagné du dépôt, le long d'une fêlure, de petits cristallites cruciformes dont les branches étaient toutes disposées suivant les diagonales au clivage (fig. 11, à gauche).

Un peu plus réfringents que le baume, ils se montraient isotropes. Au bout de deux jours ils diffuèrent, quoique la préparation fût bien close, et se fusionnèrent à plusieurs pour constituer, après une semaine environ, des paillettes hexagonales et octogonales dans lesquelles on devine des cuboctaèdres (fig. 11, à droite).

En fait, un peu plus loin, on voit des petits cristaux plus volumineux offrant cette combinaison (fig. 11, en bas).

Une partie du liquide chassé sous le verre couvreur par le chauffage, s'est réunie en minuscules gouttelettes isolées, d'apparence huileuse, à indice bien moins élevé que celui du baume, qui devaient être fortement saturées de sels, car quelques-unes ont bientôt donné naissance à un petit cuboctaèdre de sel ou de sylvine (KCl) dont le volume est à celui de la gouttelette supposée sphérique comme 1 : 8 (fig. 11). Ce liquide, que l'on pourrait être tenté d'identifier avec les globules des inclusions à deux liquides, s'en distingue par le signe de l'indice et par sa fluidité; celle-ci est suffisante pour que le cube, qui a continué à croître en perdant ses troncatures $\{111\}$, se meuve lorsqu'on incline le microscope. Le sens du mouvement indique que le cube est plus lourd.

Influence du chauffage répété sur les inclusions. — L'action de la chaleur sur les interpositions liquides demande à être précisée, ne

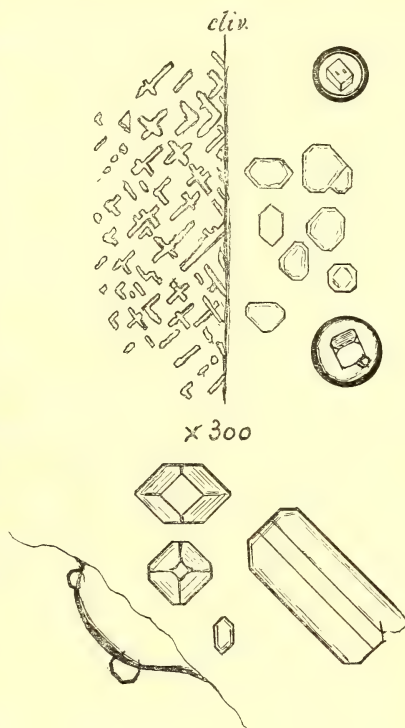


FIG. 11.

fût-ce qu'en vue d'établir quelles sont les modifications dans leur aspect qu'entraîne la préparation en lames minces par les procédés habituels.

Considérons les trois espèces d'enclaves qui sont les plus fréquentes :

- a) finement contourées et sans bulle ;
- b) fortement contourées avec bulle ;
- c) fortement contourées avec ou sans bulle, mais contenant des flocons.

Il est à remarquer que *b* et *c* se comportent à peu près de même et que les inclusions *c*, sans bulle, en acquièrent une après chauffage.

Une cavité *b*, qui a environ 6 millimètres cubes (car il est difficile de tenir compte des rugosités intérieures dans cette mesure), contenait une bulle de 0.76 millimètre de diamètre à température ordinaire. En chauffant la pièce vers 60 à 70°, la bulle était réduite de près de moitié ; vers 100°, elle avait disparu. Au refroidissement, son nouveau diamètre est devenu 0.82 millimètre.

Trois autres cavités voisines, du même genre, qui avaient déjà été chauffées deux fois, ont été mesurées avant d'être soumises une troisième fois à l'action de la chaleur ; celle-ci fut poussée jusqu'à ébullition prolongée du baume noyant la pièce (env. 150°). Les diamètres des bulles passèrent par les valeurs ci-après :

Avant troisième chauffe.	Après.	Rapports.
—	—	—
0.189	0.230	1.216
0.110	0.130	1.200
0.059	0.073	1.237

Toutes se sont donc agrandies dans la même proportion. J'ai constaté, par des mesures prises dans la suite, que l'augmentation de diamètre s'est maintenue.

L'explication la plus plausible de ce changement est qu'une partie du liquide a passé dans les joints du sel.

Certaines de ces inclusions sont pavées de saillies cristallines qui semblent appartenir à la combinaison {100} {110} {111} ; d'autres troncatures, dans un même groupe, paraissent être un dodécaèdre pentagonal avec $(100) : (hk0) = 148^\circ$ environ, angle qu'on retrouve dans certains plans semés d'inclusions et noyés dans le sel.

Pour en terminer avec les enclaves des types *b* et *c*, j'ajouterai qu'en

général le liquide qu'elles contiennent brunit par la chaleur; peut-être se fait-il un dépôt sur les parois de la cavité. Les bulles se déplacent tout aussi facilement après chauffage et augmentation de leur diamètre qu'avant, sans en excepter celles qui touchent aux parois des cavités allongées, ni même celles qui occupent les trois quarts du petit espace.

Le liquide dans lequel elles flottent n'a pas la propriété de dissoudre le sel. S'il a la composition reconnue plus haut, il est remarquable de constater la mobilité des bulles malgré sa concentration; les gaz occlus y sont peut-être pour quelque chose.

Les interpositions *a* se comportent tout autrement. Déjà, après une faible application de la chaleur, elles reçoivent une petite bulle au refroidissement; celle-ci est mobile et reste définitivement acquise. En outre, les plus petites cavités (7μ de côté et moins), qui se trouvent en grand nombre à la limite des essaims d'inclusions, ont alors chacune une bulle, animée d'un mouvement brownien plus ou moins vif. S'il a été prétendu que le sel gemme ne contenait pas d'enclaves de ce genre, c'est vraisemblablement parce qu'on les a cherchées dans des préparations non chauffées, ou trop chauffées.

En effet, un chauffage plus vif, voisin de 100° , amène de notables transformations. Les bulles augmentent de diamètre et le liquide perd de sa fluidité en dissolvant une partie des parois de sa prison. Après refroidissement, on trouve le contour des inclusions bombé vers l'extérieur, mais rétréci; les bulles sont collées aux parois ou à de petits cubes vaguement contournés. Ces derniers disparaissent au bout de peu de temps, si l'on a opéré avec précaution (fig. 12, à droite).

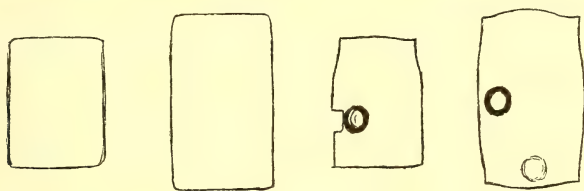


FIG. 12.

Parfois la bulle, en changeant de place par une nouvelle augmentation de température, abandonne une faible empreinte circulaire à l'endroit qu'elle occupait d'abord, donnant ainsi une preuve de la formation d'un dépôt (fig. 12).

Le renouvellement de cette opération, à quatre ou cinq reprises, produit une modification profonde dans l'aspect de ces interpositions.

Les bulles ne s'agrandissent plus; elles sont irrégulières, chiffonnées comme des ballons dégonflés, immobiles, le liquide s'étant considérablement épaissi.

Beaucoup sont fixées à un rentrant faisant corps avec le sel, qui n'est autre chose qu'un cube en saillie dans la cavité (fig. 13). D'autres sont, au contraire, logées dans un angle en ressaut dans le sel. Beaucoup d'entre elles paraissent comme collées sur une sorte de cube jaune, réfringent, occupant un coin de l'inclusion; c'est, en réalité, l'espace qu'occupe la partie non figée de la solution, ainsi qu'en témoignent les mouvements, restreints à cet espace, que la bulle peut encore exécuter.

L'éclairage diaphragmé oblique permet de voir les remplissages assez régulièrement disposés dans les angles des vacuoles et ne laissant libre qu'un espace cruciforme, etc. (fig. 13).

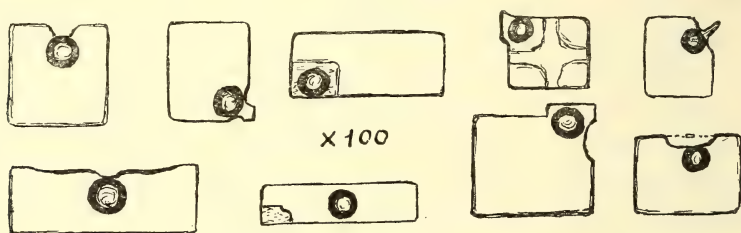


FIG. 13.

Un dernier chauffage, jusqu'à calcination du baume, ne changerait rien à cet état et, si on le poussait trop loin, on provoquerait l'éclatement des inclusions, ainsi que la cristallisation en masse et le noircissement de leur contenu.

Les troubles produits avant cette irrémédiable transformation pourraient déjà servir, semble-t-il, à établir de façon certaine que ce sel n'a jamais été soumis à des températures supérieures à 100°; mais on constate bientôt (quelques jours) que les altérations ainsi produites tendent à s'atténuer. Certaines bulles reprennent la faculté de suivre le mouvement imprimé à la préparation; devant quelques rentrants apparaissent des lignes de ponctuations ou un petit rectangle annonçant leur égalisation; les petits cubes disparaissent; les espaces remplis de liquide jaunâtre s'agrandissent, laissant plus de champ aux déplacements des bulles; ces dernières reprennent leur sphéricité.

Ce retour à l'état primitif se poursuit avec lenteur et je ne pense pas qu'il sera complet. En admettant que cette éventualité se réalise,

il ressort en tout cas de la revision de pièces analogues, que j'ai préparées il y a une trentaine d'années et traitées moins violemment, que les bulles gazeuses, nées sous l'influence de la chaleur, ne sont plus résorbées. La présence d'interpositions liquides sans bulles suffirait, dès lors, à établir qu'une température maxima de 80 à 100° n'a jamais régné dans les gisements de sel.

Cette déduction serait pourtant hâtive, les enclaves sans bulles pouvant s'être formées après que les dépôts du terrain salifère auraient subi des transformations géologiques diverses. — La recristallisation du sel ne saurait être douteuse, au moins pour certaines parties de ses gisements.

Tout ce qu'il est permis de dire, c'est que depuis que ce minéral est dans l'état où nous le recueillons actuellement, il n'a pas subi de notable élévation de température. La présence de soufre cristallisé (fusible à 111°), dans ces mêmes inclusions, confirme cette déduction.

Figures de corrosion naturelles. — Elles présentent de l'intérêt, au point de vue de ce qui précède, en établissant l'action d'un dissolvant jusqu'entre les plans de clivage du sel. Je les ai trouvées, par hasard, dans un gros bloc cubique, parfaitement homogène en apparence, mais qui contenait un grain différemment orienté, d'une fraction de centimètre cube. En fendant l'échantillon, il s'est ouvert à cet endroit et les deux plans obtenus présentèrent plusieurs dépressions régulières, se répétant en nombre et en grandeur (0.4 millimètre) sur chaque face. Quand je les ai remarquées, plusieurs contenaient un petit grain huileux, comme le reste d'une matière hygroscopique.

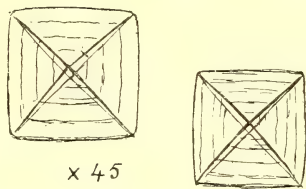


FIG. 14.

L'aspect est celui des figures de corrosion que l'humidité fait naître sur les cristaux des collections, avec cette différence qu'elles sont doubles (fig. 14 vu du dessus, un peu obliquement). Leurs faces étant assez planes et brillantes, j'ai pu mesurer sur deux des plus grandes :

$$(100) : (hk0) = 8^{\circ} 12', 21', 49', 53 \text{ à } 9^{\circ} 19', 21'$$

ce qui correspondrait à un cube pyramidé bien plus obtus que celui qu'on a observé sur des corrosions artificielles.

Sel gemme bleu.

Les nombreuses recherches faites sur ce minéral laissent encore ouverte la question de la nature du colorant. Pour les uns, la teinte bleue dépendrait d'un phénomène optique; pour d'autres, elle serait due à des substances organiques (bitumes, hydrocarbures). La présence de sels de cuivre, d'un sous-chlorure, du soufre ont été successivement rendues responsables de l'énigmatique coloration. On sait qu'elle disparaît au-dessus de 500° et que la solution du sel bleu est incolore, de même que les cristaux qui s'y développent. La sylvine (KCl) et la kainite ($\text{MgSO}_4 + \text{KCl} + 5\text{H}_2\text{O}$) bleue ont été également observées ⁽¹⁾.

M. Giesel, M. Kreutz et d'autres ont réalisé la coloration bleue, ou violette, des chlorures en les chauffant dans du sodium métallique; enfin, on a étudié l'influence du radium sur ces colorations et fait des recherches comparatives à l'aide de l'ultra-microscope, sans arriver à un résultat définitif. Cet échec ne doit pas étonner, si l'on considère les minutieuses expériences de Wülfing ⁽²⁾. Elles apprennent que la quantité de pigment admissible dans les minéraux franchement colorés, tels que l'améthyste, le quartz enfumé, la fluorine, n'est guère que de quelques milligrammes au kilogramme. D'aussi minimes quantités de matière ne fournissent plus de réactions nettes, comme E. Weinschenk l'a établi, en reproduisant plusieurs de celles-ci à l'aide des mêmes minéraux incolores ⁽³⁾.

Couleurs et absorption. — Les teintes varient du bleu d'azur, de Prusse, indigo, lavande, au bleu-noir. Le pigment est répandu en nuages, en mouches, dans la masse cristalline incolore. Les teintes claires s'observent sur des morceaux de plus d'un décimètre cube; je n'ai pas vu de débris très foncés dépassant quelques centimètres cubes.

⁽¹⁾ Pour la littérature, consulter les dernières années du *Neues Jahrb. f. Min. et le Centralblatt* annexé, où l'on trouvera les renvois bibliographiques relatifs aux travaux de MM. Giesel, Kreutz, G.-C. Schmidt, Siedentopf, etc., concernant les expériences de coloration des chlorures à l'aide des métaux alcalins, ainsi que celles sur l'action du radium.

⁽²⁾ *Festschrift zum 70^{ten} Geburtstage von H. Rosenbusch*, 1906.

⁽³⁾ *Tschermak's min. u. petrog. Mitt.*, t. XIX, 1899.

Au micro-spectroscope, on constate de l'absorption dans l'orangé et une large bande près du vert, avant la ligne E (fig. 15).

L'application de la chaleur a pour effet, avant de détruire la coloration naturelle, de la faire virer au violet vif. La bande d'absorption près du vert disparaît alors et fait place à deux bandes dans le jaune, près de D (fig. 15).

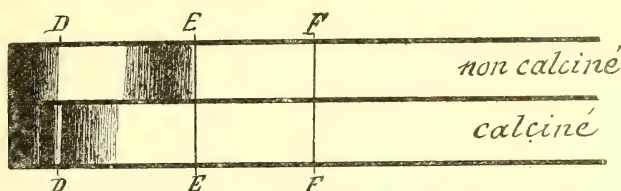


FIG. 15.

La coloration s'efface un peu plus lentement dans un espace clos, qu'au contact de l'air. Une petite plaque d'un millimètre et demi d'épaisseur, de sel bleu-noir, observée dans une cellule de chauffage au gaz, pâlit insensiblement vers 300°, rapidement et uniformément à 340°, sans que la limite de la tache bleue, repérée sur le réticule du micro-spectroscope, se déplace. L'intensité de la coloration étant plus faible au bord de la tache, cette partie s'éclaircit plus rapidement et peut faire croire à une rétraction du pigment.

Pour vérification, le fragment est repris, repéré sous le microscope et chauffé pendant une heure à la température constante de 250°; il n'y a pas de modification sensible. Par contre, lorsqu'on pousse ensuite la température vers 320°, la diminution d'intensité de la teinte est évidente, elle se fait à la fois sur toute la plaque.

La plaque est retirée avant que la décoloration ne soit trop forte. Sa teinte est violet clair; elle donne au spectroscope une seule bande d'absorption après D, mais elle est extrêmement marquée.

La température d'altération du pigment ne dépasserait donc pas 300°; c'est un maximum, la matière colorante se trouvant protégée par son mélange intime avec le sel. Ce chiffre concorde avec celui de MM. Witjen et Precht (280°) et avec celui que M. Wülfing a obtenu pour la décoloration du quartz enfumé, en opérant de façon très graduée, puisque, dans ses essais, le chauffage et le refroidissement nécessitaient douze à quatorze heures. Il a été constaté qu'à 110° le pigment a résisté; à 277°, il a partiellement disparu; à 300°, la décoloration est complète poids des cylindres de quartz : 50.1461 et 50.0251 gr. Perte en poids : 0.4 et 0.15 milligr.).

Dissolution. — Des avis opposés ont été publiés au sujet de l'émission de gaz par dissolution du sel bleu. Pour mes échantillons, les choses se passent comme suit :

Les parties blanches, comme les bleues, émettent de petites bulles au moment du contact avec l'eau. Sous le microscope, le dégagement a la même allure pour tout l'échantillon, quelle que soit la teinte de ses diverses parties. Mais lorsqu'il n'y a pas d'inclusions, lorsque la dissolution se ralentit par suite de la concentration du liquide et qu'on chasse les nombreuses bulles adhérentes, tant à la pièce qu'au verre-couvreur, la dissolution se continue sans aucun dégagement, si ce n'est de rares bulles isolées. Le débris fond uniformément, sous les yeux de l'observateur, sans autre phénomène remarquable que les mouvements des filets de liquide saturé, incolores, qui circulent dans la solution.

Microstructure. — Un morceau de clivage, de 55 centimètres de côté, présente la coloration bleue, d'intensité moyenne, en couches plus foncées, parallèles à un de ces plans de clivage que je noterai (100); elles s'arrêtent brusquement et irrégulièrement près d'un des bords de l'échantillon.

Les plaques prélevées parallèlement à (010) et à (001) montrent ces couches sous forme de bandes plus ou moins colorées, de 1 à plusieurs millimètres de largeur; chaque lame successive accuse une disposition différente du colorant.

Déjà à la loupe, on perçoit une fine striation claire, suivant deux diagonales, dans toutes les plaques, surtout dans celles $\parallel$ (010) et (001). Ce réseau correspond bien à des plans rhombododécaédriques, puisqu'en faisant tourner légèrement une plaque autour d'un axe parallèle à l'un des systèmes de stries, celui-ci disparaît, tandis que celui qui lui est perpendiculaire reste visible, et vice versa. Ces plans $\parallel$ $\{110\}$ ne se maintiennent pas non plus sur de grandes profondeurs, mais le même groupe de lignes peut être suivi sur 1 centimètre de longueur, et davantage, au travers de plusieurs couches (100) d'intensité très différente. Toutefois, on remarque que, en passant de l'une à l'autre, l'épaisseur du trait clair varie : il est plus large (0.1 millimètre et au delà) dans les couches claires que dans les couches foncées. Certaines lignes très fines vont très loin et présentent la particularité de s'inverser sur leur trajet; de blanches qu'elles étaient dans une couche, elles deviennent bleu foncé dans la couche suivante. Les lignes larges sont les moins étendues; elles s'arrêtent contre d'autres qui leur barrent le chemin et délimitent ainsi de petits rectangles où le pigment paraît

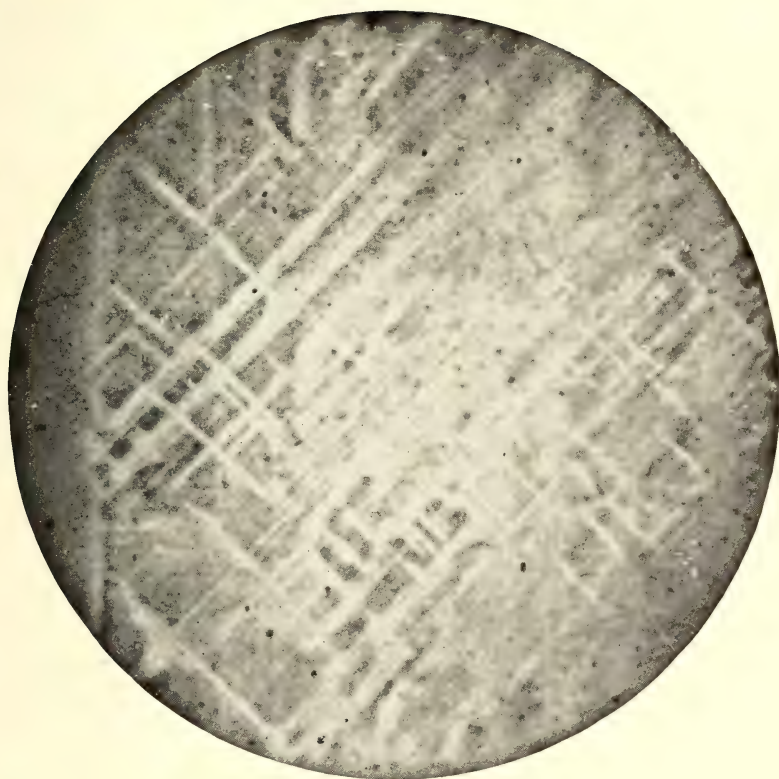


FIG. 16. — Microstructure d'une lame de clivage de sel bleu. Les bandes verticales sont les traces de couches colorées, parallèles à une face du cube, prise ici comme (100). Les parties bleues sont sombres.

Lumière ordinaire. — Grossissement : 22 diamètres.

comme coagulé. La photographie (fig. 16, hors texte) les représente dans une plaque $\parallel (010)$; les bandes verticales sont les coupes des couches $\parallel (100)$. Aucun artifice d'éclairage n'a été employé pour l'obtenir. Les parties sombres correspondent aux parties bleues de l'échantillon.

Les phénomènes de biréfringence sont très marqués en lumière polarisée, sans qu'il soit nécessaire de recourir à des lames sensibles. Les clairs se détachent en lignes brillantes sur fond sombre, en conservant la même largeur qu'en lumière ordinaire ; on les voit passer dans le sel incolore, sans que le pigment les suive.

Le chauffage ne les fait pas disparaître, ainsi qu'on s'en assure en rapprochant deux fragments adjacents dont l'un a été soumis à la chaleur un temps suffisant pour amener une décoloration marquée : les lignes brillantes de l'un se continuent par les lignes brillantes de l'autre. L'échantillon soumis à un chauffage prolongé, dont il a été parlé antérieurement, les montre encore.

On sait qu'elles existent aussi dans le sel non coloré. Ces lignes semblent correspondre à des lamelles de translation et sont analogues à celles que la compression développe dans le sel ; elles me semblent plus arrêtées cependant. On a même pensé que le colorant aurait pu s'introduire dans le sel blanc par leur intermédiaire. L'hypothèse perd de sa valeur lorsqu'on considère qu'elle ne rend pas compte de l'origine des couches parallèles aux faces cubiques, ni de l'interruption de la couleur des lamelles $\parallel \{110\}$, lorsqu'elles passent l'intervalle clair entre deux couches cubiques successives.

J'ai plutôt l'impression — malgré l'étonnante irrégularité des taches de mes échantillons foncés — d'une particularité de cristallisation, dans laquelle deux structures se sont superposées, celle de la tache et celle du cristal, en s'influençant mutuellement quelque peu : le cristal a dérangé la disposition première du colorant, qui flottait dans la solution, pour l'intercaler dans sa trame, mais en acquérant de la biréfringence ; la tache, de son côté, n'a conservé que ses limites générales. Celles-ci sont arrondies, mais nettes dans les échantillons foncés, et les lignes diagonales, ici plus intenses et violettes, ne les franchissent pas.

D'autres taches, au contraire, se perdent dans le sel blanc en mèches ayant un axe plus foncé et à *peu près* parallèle à un clivage ; non loin, des mèches *vaguement* perpendiculaires se présentent avec les mêmes caractères.

Le bel échantillon, si régulier, dont la photographie précède, n'est pas exempt de défauts analogues. On y trouve des bavures du colorant,

des stries claires, disposées en trainées sans signification cristallographique.

D'ailleurs, comment ces mouchetures isolées auraient-elles pu se produire au milieu des masses incolores solides? Les lamelles $\parallel \{110\}$ ne se sont pas produites après coup, car la compression qui les aurait fait naître aurait aussi causé le pléochroïsme que M. Cornu a provoqué artificiellement de cette manière; j'ai reproduit cette particularité qui

manque aux échantillons naturels. Il est peu probable aussi que l'action mécanique se serait toujours maintenue dans des limites aussi restreintes, sans jamais arriver jusqu'à des rejets que l'on puisse observer.

Enfin, l'échantillon de sel bleu à structure très accusée m'a montré des détails qui militent en faveur d'une fissilité cristalline $\parallel \{110\}$; ce sont les seuls de quelque netteté que je connaisse. La surface obtenue par clivage possède, sur de petites distances il est vrai, des arrachements sous

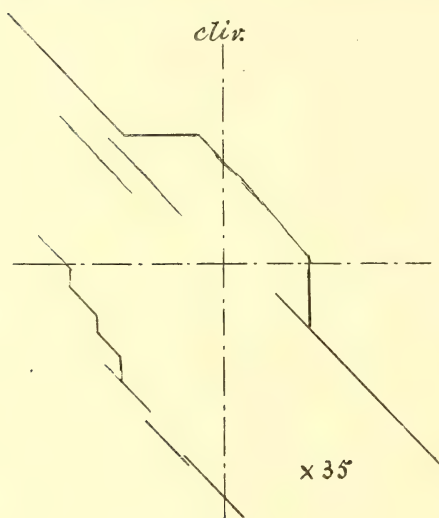


FIG. 17.

forme de lignes très pures qui font, avec des lignes analogues de clivage, des angles précis de 135° et de 45° (fig. 17). Elles n'ont pas de profondeur, mais sont d'une netteté remarquable.

La même préparation contient une nappe d'infinitésimales inclusions liquides, sans bulles, qui sont rigoureusement alignées suivant les diagonales de la face du cube. Pour m'assurer de la présence d'un liquide sans altérer la pièce, je l'ai rapidement chauffée près du bord où commence la nappe, ce qui a donné des bulles mobiles à un certain nombre de vacuoles.

Ces interpositions sont si petites et si serrées à certaines places, qu'on peut les évaluer à 240,000 par millimètre carré; l'estimation, assez exacte, est facilitée par la disposition très régulière des ponctuations.

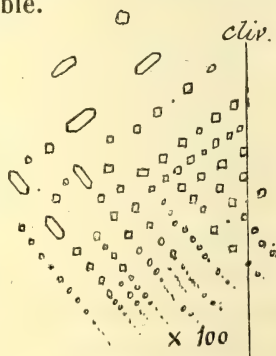


FIG. 18.

En outre, on voit, au bord de l'essaim, où se trouvent les plus grosses vacuoles, non seulement des éléments cubiques, mais aussi des inclusions précisément allongées suivant les diagonales — ce qui est exceptionnel — et dont les contours hexagonaux s'accusent nettement sous une forte amplification (fig. 18).

De semblables amas sont rares dans le sel blanc; les éléments cubiques y sont d'ordinaire plus volumineux et plus espacés; on y observe la même diminution du diamètre des interpositions vers le bord de la nappe qui se perd dans la masse cristalline, ainsi que la disposition diagonale rigoureuse de certains alignements d'enclaves liquides.

Conclusions.

L'existence de plans de moindre résistance $\parallel \{110\}$ dans le sel gemme blanc est à confirmer. De façon générale, il y a lieu de rechercher jusqu'à quel point l'orientation régulière et la production de plans de fêlure par percussion, rayure, pression, etc., dépendent, chez certains minéraux, des autres plans de moindre résistance qui existent dans les milieux cristallisés (clivages), avant de leur attribuer la même importance qu'à ces derniers. Empruntant la terminologie des métallographes, on peut se demander si les plans obtenus par ces efforts correspondent à des *faces cristallines* ou à des *faces de déformation banales* (1).

Certaines inclusions du sel blanc contiennent des solutions de divers sels avec des gaz sous pression, mais aussi beaucoup de NaCl.

Il y en a qui renferment, outre les substances connues, des filaments organiques, et d'autres, du soufre cristallisé.

On en trouve aussi qui emprisonnent deux liquides dont l'un, très réfringent, est visqueux à température ordinaire.

Le chauffage modéré que nécessite la confection des préparations suffit déjà pour faire apparaître des bulles dans les inclusions liquides finement contournées, qui en étaient dépourvues. La classique observation de Brewster sur le sel de Cheshire n'est pas l'exception, mais la

(1) OSMOND, FRÉMOND et CARTAUD. *Les modes de déformation et de rupture des aciers doux*. (REV. DE METALLURGIE, 1907.)

règle. Les plus petites inclusions reçoivent ainsi des bulles à mouvement brownien. Certaines modifications dans l'aspect des inclusions, provoquées de cette façon, disparaissent avec le temps; les bulles restent définitivement acquises.

Les inclusions largement contournées, ayant naturellement une bulle sombre, changent peu par l'élévation de la température; la bulle s'agrandit.

Le sel gemme bleu a une bande d'absorption marquée avant E; celle-ci disparaît par calcination et fait place à deux bandes près de D.

Le colorant ne résiste pas au delà de 300°; il serait probablement détruit à plus basse température, s'il n'était protégé par le sel auquel il est intimement mélangé.

La dissolution du sel bleu dans l'eau n'est pas accompagnée d'un dégagement gazeux particulier.

La concentration du colorant suivant des plans $\parallel \{110\}$ paraît dépendre d'une disposition initiale au moment de la cristallisation; de même pour les plans $\parallel \{100\}$.

La nature du colorant reste à déterminer. Les études récentes n'ont pas ruiné la supposition qu'il dépend d'un produit organique ou sulfuré. Tout nous ramène vers cette interprétation : la présence constante de corps volatils très odorants dans les inclusions; l'interposition de matières organiques; la fréquence du soufre, sont autant d'indices qu'il importe de ne pas perdre de vue. La fugacité même du pigment cadre mal avec la supposition qu'il dépend d'une matière inorganique.

CONTRIBUTIONS

A LA

GÉOLOGIE DU BASSIN DU CONGO

II. La Géologie de l'itinéraire de Kabinda à Kikondia,
d'après des échantillons récoltés par M. l'Ingénieur LANCSWEERT

PAR

J. CORNET ⁽¹⁾

§ 1^{er}.

M. l'ingénieur Coulon, du Service des mines de l'État Indépendant du Congo, a eu l'obligeance de me communiquer une série de 33 échantillons de roches recueillis par M. Lancsweert, ingénieur du Comité spécial du Katanga, sur la route de Kabinda (alias Lupungu) à Kikondia, sur le lac Kisale, c'est-à-dire sur une longueur d'environ 530 kilomètres. Cet itinéraire est parallèle, dans l'ensemble, à la route que j'ai suivie depuis le confluent du Luembé jusqu'au lac Kabélé. Les échantillons de M. Lancsweert permettent de reconnaître l'extension, vers le Nord-Est, des termes géologiques que j'ai reconnus entre le Luembé et la vallée du Lualaba.

Dans ce qui suit, je donnerai le repérage ⁽²⁾, le signalement sommaire et la détermination géologique de ces échantillons.

(1) Mémoire présenté à la séance du 15 juillet 1908.

(2) Je renvoie, pour la position des cours d'eau et des localités cités, à la *Carte du Katanga* au 1,000,000^e de M. DROOGMANS (1903).

§ 2.

ÉCHANTILLON N° 1. — Entre Kabinda et la rivière Loamba (affluent du Lukasi, affluent du Lomami).

a. — Grès cohérent, rouge-brun, à grain moyen.

Cette roche rentre dans la catégorie des *grès polymorphes* du *Système du Lubilache*.

b. — Limonite scoriacée latéritique.

ÉCHANTILLON N° 2. — Lit de la Loamba.

a. — Grès cohérent, blanc, à ciment kaolineux.

Ce type de grès est, comme je l'ai montré dans ma note précédente, la roche caractéristique du *Système du Lubilache*.

b. — Roche siliceuse, à texture de silex, homogène, blanche, translucide sur les bords, non rayable à l'acier. C'est une sorte de silex blanc.

Cette roche est identique aux *concrétions siliceuses porcelanées* que j'ai signalées, sur les itinéraires de Pania-Mutombo à Moana Mpafu et de cette dernière localité à Kabinda, incluses dans les argilites grises inférieures aux grès du Lubilache ⁽¹⁾ et que je classe maintenant dans le *Système du Lualaba*.

ÉCHANTILLON N° 3. — Entre Weloe et Goi Kabamba. Non en place. Caillou de minerai de fer formé d'un mélange d'oligiste et de magnétite.

ÉCHANTILLON N° 4. — Lit du Lubangi (affluent du Lomami) près de Goi Kabamba.

Fragment d'un caillou roulé d'une roche porphyrique.

ÉCHANTILLON N° 5. — Route du Lubangi au Lomami (Moini). Cailloux roulés de quartz filonien.

ÉCHANTILLON N° 6. — Rive du Lomami, près de Moini. D'après une note accompagnant l'échantillon, cette roche forme les parois d'une grotte située sur la rive gauche et ouverte vers l'eau.

Dolomie gris-bleu foncé de mon *Système du Lubudi*.

(1) J. CORNET, *Les formations post-primaires du Bassin du Congo*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XXI, 1893-1894. *Mém.*, pp. 242-243.)

Je rappelle que j'ai signalé la présence du Système du Lubudi sur les rives du Lomami, au point de passage de l'expédition Bia-Francqui, à environ 110 kilomètres en amont de Moadi ⁽¹⁾.

ÉCHANTILLON n° 7. — D'après une note : « roche formant le toit de la grotte et descendant en stalactites ».

C'est un fragment d'un stalactite en *dolomie* jaunâtre, finement cristalline, à structure concentrique, à surface extérieure lisse. C'est là un fait minéralogique qui n'est pas dépourvu d'intérêt.

Remarque. — Les calcaires et les dolomies du Système du Lubudi, que j'ai signalés sur le Luembé, se prêtent très bien aux phénomènes de dissolution souterraine. J'ai mentionné un *pont naturel* par où passe le ruisseau Lufui, affluent du Luembé. A l'Ouest du point où nous avons franchi le Lomami, « on rencontre çà et là des cuvettes circulaires de 100 à 500 mètres de diamètre, assez profondes, souvent remplies d'eau, sans issue ou se déversant par un étroit chenal dans une vallée voisine. Peut-être sont-elles dues à la dissolution de calcaires existant dans la profondeur. D'après les dires des indigènes, il existe, à 5 ou 6 kilomètres au Nord de l'endroit où nous avons rejoint le Lomami, trois petits lacs ou étangs circulaires très profonds ⁽²⁾ ».

ÉCHANTILLON n° 8. — Plateau de la rive droite du Lomami, près de Moini.

Grenaille limoniteuse latéritique.

ÉCHANTILLON n° 9. — Village de Bii. Cailloux isolés de :

a. — Quartz blanc paraissant filonien, avec cristaux de quartz et cavités remplies d'un minéral épigénisé en limonite.

b. — Oligiste lamellaire à gangue de quartz.

ÉCHANTILLON n° 10. — Kasankolé, rive droite du Lomami. Non en place.

Roche feldspathique grenue, à hornblende, sans quartz apparent. Syénite?

ÉCHANTILLON n° 11. — Kasankolé.

Dolomie siliceuse, de structure caverneuse, du *Système du Lubudi*.

(1) J. CORNET, *Observations sur les terrains anciens du Katanga*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XXIV, 1897, *Mém.*, pp 37-38.)

(2) *Ibidem*, p. 37.

ÉCHANTILLON n° 12. — Goi Kabango, rive droite du Lomami. Grenaille limoniteuse latéritique.

ÉCHANTILLON n° 13. — Milumbao, rive droite du Lomami.

Calcaire bleu foncé, à grain fin, avec croûte d'altération gris clair, du *Système du Lubudi*.

ÉCHANTILLON n° 14. — Au delà de Milumbao, un peu avant le Lubuei.

Chert oolithique blanc, du *Système du Lubudi*.

ÉCHANTILLON n° 15. — Moadi, rive droite du Lomami.

Calcaire magnésien gris-bleu verdâtre, du *Système du Lubudi*.

ÉCHANTILLON n° 16. — Ibidem.

Argilite dure ou schiste siliceux altéré, en minces plaquettes. Analogue à des roches que j'ai observées sous les grès du Lubilache et qui prennent place dans le *Système du Lualaba*.

ÉCHANTILLON n° 17. — Katongo, rive droite de la Kafuka (affluent du Luguvo, affluent du Lomami).

Chert rubané de gris-bleu et de blanc; chert oolithique. *Système du Lubudi*.

ÉCHANTILLON n° 18. — Rives et voisinage de la rivière Kaboïé, émissaire du lac Boya (ou Mohria) :

a. — (Caillou roulé). Roche à texture microcristalline, gris-vert foncé.

b. — Roche à grain fin, à amygdales et à petits cailloux arrondis de quartz. Paraît être un tuf ancien.

ÉCHANTILLON n° 19. — Près du village de Kibayéli, près du Kamkodje, affluent du Luvoi.

Quartzite à gros grains de quartz gris rosé. C'est une roche caractéristique du *Système du Kabélé*.

ÉCHANTILLON n° 20. — Village de Kibayéli.

Quartzite blanc du *Système du Kabélé*.

ÉCHANTILLON n° 21. — Collines au Sud-Est de Yamba.

Quartzite rosé et bleuâtre du *Système du Kabélé*.

ÉCHANTILLON N° 22. — Au Sud-Est de Matongo.

Quartzite blanc et rosé du *Système du Kabélé*.

ÉCHANTILLON N° 23. — Au Sud-Est du point précédent.

Quartzite gris rosé, à très gros grain, milliaire ou pisaire, du *Système du Kabélé*.

ÉCHANTILLON N° 24. — Un peu avant la rivière Kalundu.

Quartzite gris-bleu clair, à grain très fin, compact, schistoïde, micacé sur les feuillets, du *Système de la Lufupa*.

ÉCHANTILLON N° 25. — A 2 kilomètres de la rivière Maei.

Quartz blanc, filonien.

ÉCHANTILLON N° 26. — Ibidem.

Phyllade gris-bleu, satiné, magnétitifère, du *Système de la Lufupa*.
Il est incliné à 30° au Sud, d'après une note de M. Lancsweert.

ÉCHANTILLON N° 27. — Kamulunga.

Quartzite rouge, micacé, du *Système du Kabélé*.

ÉCHANTILLON N° 28. — Au delà de Kumulunga.

Pegmatite tourmalinifère.

ÉCHANTILLON N° 29. — Ibidem.

Roche pegmatitique sans feldspath visible, à très gros éléments, à muscovite en grands paquets.

ÉCHANTILLON N° 30. — Dans un ravin un peu avant Twadi (Taadzi).

Granite à biotite, gneissique.

ÉCHANTILLON N° 31. — Entre Twadi et Lukila.

Granite à biotite.

ÉCHANTILLON N° 32. — Entre Twadi et Lukila.

Roche de quartz et de tourmaline en grands cristaux (tourmalinite, Schörlfels).

ÉCHANTILLON N° 33. — A 2 kilomètres de Lukila.

Tourmalinite à grain fin se présentant comme un quartzite tourmalinifère et biotitifère.

§ 3.

Les conclusions que l'on peut tirer des documents qui précèdent, quant à la géologie des pays traversés par M. Lancsweert entre Kabinda et Kikondia, sont les suivantes :

1° *Couches du Lubilache*. — Kabinda est situé dans un pays occupé par les grès du Lubilache, vers le sommet d'une région culminante d'où rayonnent une série d'affluents du Sankulu-Lubilache, du Lubéfu et du Lomami ⁽¹⁾ (éch. nos 1a et 2a) ;

2° *Couches du Lualaba*. — Au Sud-Est de Kabinda, les couches du Lubilache surmontent, comme sur mon itinéraire de Moana Mpafu à Kabinda (Lupungu), les argilites, etc., du Système du Lualaba (éch. n° 2b). Il semble en être de même dans la section de la vallée du Lomami comprise entre Moini et Moadi (éch. n° 16) ;

3° *Couches du Kundelungu*. — Les roches de ce système ne sont pas représentées parmi les échantillons de M. Lancsweert ;

4° *Couches du Lubudi* ⁽²⁾. — Les couches du système du Lubudi affleurent au fond de la vallée du Lomami, entre Moini et Moadi (éch. nos 6, 11, 13, 14 et 15). On les trouve également au Sud-Est de Moadi, dans le bassin du Luguvo, affluent du Lomami (éch. n° 17) ;

5° *Couches du Kabélé* ⁽³⁾. — Au Sud-Est des hauteurs qui séparent le bassin du Lomami de celui du Lovoi, on pénètre dans un pays occupé par les couches du Kabélé (éch. nos 19, 20, 21, 22, 23 et 27). Je rappellerai que j'avais entrevu les couches du Kabélé entre le Lovoi et les massifs granitiques des monts Hakansson ⁽⁴⁾, ce que confirment très nettement les observations de M. Lancsweert ;

6° *Couches de la Lufupa* ⁽⁵⁾. — Dans le travail cité en note, j'ai émis l'hypothèse que le Système de la Lufupa pourrait n'être qu'un facies métamorphique du Système du Kabélé ⁽⁶⁾. La présence des phylades et quartzites caractéristiques du Système de la Lufupa (éch. nos 24 et 26) entre deux régions occupées par les couches du Kabélé

(1) Cf. J. CORNET, *Les formations post-primaires, etc.*, p. 243.

(2) *Ibid.*, *Observations sur les terrains anciens, etc.*, p. 179.

(3) *Ibidem*, p. 178.

(4) *Ibidem*, p. 39 et p. 178. Voir aussi la figure 2, p. 29.

(5) *Ibidem*, p. 174.

(6) *Ibidem*, pp. 174 et 178.

bien caractérisées semblerait plutôt montrer qu'il s'agit de deux termes stratigraphiques distincts ;

7° *Roches granitiques*. — Les échantillons n^{os} 28, 29, 30, 31, 32 et 33 montrent l'extension vers le Nord-Est, au moins jusque vers le confluent du Lovoi, des massifs granitiques des monts Hakansson (1). Toutefois, les roches représentées par les échantillons n^{os} 28, 29, 32 et 33 n'y avaient pas encore été signalées. La présence de ces roches permet de conseiller la recherche de gîtes d'étain dans les parages d'où elles proviennent.

(1) *Ibidem*, pp. 39-40 et p. 170.



SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

COMPOSITION DU BUREAU, DU CONSEIL ET DES COMITÉS POUR 1908

Président :

M. le Chanoine HENRY DE DORLODOT (1907-1908), Professeur à l'Université catholique.

Vice-Présidents :

MM. JULES CORNET (1908), Docteur ès-sciences, Professeur à l'École des Mines et Faculté polytechnique du Hainaut.

le Docteur V. JACQUES (1908), Secrétaire général de la Société d'Anthropologie.

MICHEL MOURLON (1908), Membre de l'Académie royale des Sciences, Directeur du Service géologique de Belgique.

WILHELM PRINZ (1908), Assistant à l'Observatoire royal, Professeur de géologie et de minéralogie à l'Université libre.

Secrétaire général honoraire :

M. ERNEST VAN DEN BROECK, Conservateur du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique.

Secrétaire général :

M. le Baron LÉON GREINDL (1907-1910), Capitaine Commandant d'État-Major, Professeur de Géologie à l'École de Guerre.

Secrétaire :

M. le Docteur C. VAN DE WIELE (1907-1908).

Délégués du Conseil :

MM. LOUIS DOLLO (1908-1914) Professeur à l'Université libre, Conservateur du Musée royal d'Histoire naturelle.

JOSEPH KERSTEN (1907-1908), Ingénieur, Inspecteur général des Charbonnages patronnés par la Société générale de Belgique.

AIMÉ RUTOT (1908-1911), Membre correspondant de l'Académie royale des Sciences, Conservateur du Musée royal d'Histoire naturelle.

le Major du Génie J. WILLEMS (1907-1910).

(1) L'Assemblée générale de 1907, qui a complété le Conseil, n'a eu lieu que le 17 février; il n'a donc pas été possible de faire paraître cette liste en tête des Procès-Verbaux comme il est d'usage.

Membres du Conseil (*ne faisant pas partie du Bureau*) :

MM. ALBERT HANKAR-URBAN (1908-1909), Ingénieur, Directeur-Gérant de la Société anonyme des Carrières de porphyre de Quenast.

le Comte Ad. DE LIMBURG-STIRUM (1907-1908), Membre de la Chambre des Représentants.

le Capitaine du Génie ÉMILE MATHIEU (1907-1908), Répétiteur à l'École militaire.

E. PUTZEYS (1908-1909), Ingénieur en chef des Travaux de la Ville.

le R. P. GASPARD SCHMITZ S. J. (1907-1908), Directeur du Musée géologique des bassins houillers belges.

GUILLAUME SIMOENS (1908-1909), Docteur ès sciences minérales, Chef de section au Service géologique.

Trésorier :

M. CHARLES FIEVEZ (1905-1908).

Bibliothécaire :

M. LUCIEN DEVAIVRE (1907-1910).

Comité de publication :

MM. le Major du Génie EUGÈNE CUVELIER (1907-1910).

le Docteur VICTOR JACQUES (1907-1910).

Ad. KEMNA (1907-1910), Directeur de l'*Antwerp Waterworks Co.*

Comité de vérification des comptes :

MM. L. BAUWENS (1907-1908).

le Docteur GILBERT (1907-1908).

H. LEBON, Avocat-Avoué (1907-1908).

SOCIÉTÉ BELGE

DE

GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

Fondée à Bruxelles, le 17 février 1887

LISTE GÉNÉRALE DES MEMBRES

ARRÊTÉE AU 17 FÉVRIER 1908 (1)

Président d'honneur.

S. A. R. MONSEIGNEUR LE PRINCE ALBERT DE BELGIQUE.

Membres Protecteurs.

M. ÉM. DE MOT, Bourgmestre de la Ville de Bruxelles.

M. ERNEST SOLVAY, Industriel, à Bruxelles.

Membres Honoraires.

- 1 * BARROIS, Ch., Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des sciences de l'Université de Lille, 37, rue Pascal, à Lille, et rue Chomel, 9, à Paris (VII).
- 2 BERTRAND, C.-Eg., Correspondant de l'Institut, Professeur de botanique à la Faculté des sciences de l'Université de Lille, 6, rue d'Alger, à Amiens.
- 3 BONNEY, Rév. Thomas George, Professeur de géologie et de minéralogie à University College, 9, Scroope Terrace, Cambridge.
- 4 BRÖGGER, W. C., Professeur à l'Université de Christiania.
- 5 * CAPELLINI, Giovanni (le Commandeur), Professeur de géologie à l'Université, via Zamboni, à Bologne (Italie).
- 6 CHOFFAT, Paul, Attaché au Service géologique de Portugal, 113, rue do Arco a Jesus, à Lisbonne (Portugal), et 21, rue Saint-Laurent, à Bordeaux.
- 7 CREDNER, Dr Hermann, Geh. Ober.-Bergrat., Directeur du Service royal géologique de Saxe, Professeur à l'Université de Leipzig.

(1) Les noms des **fondateurs** se trouvent, dans la liste ci-dessous, précédés d'un astérisque *. Les noms des *membres à vie* sont précédés de deux astérisques **.

- 8 * DOLLFUS, Gustave, ancien Président de la *Société géologique de France*
Collaborateur principal au service de la Carte géologique de France,
45, rue de Chabrol, à Paris (X).
- 9 DUBOIS, Eugène, Professeur de géologie et de paléontologie à l'Université
d'Amsterdam, Conservateur au Musée Teyler de Haarlem, 45, Zylweg,
à Haarlem.
- 10 GAUDRY, Albert, Membre de l'Institut de France, Professeur honoraire de
paléontologie au Muséum national d'Histoire naturelle, 7bis, rue des
Saint-Pères, à Paris (VI).
- 11 * GEIKIE, Archibald, F. R. S., ancien Directeur général des services géolo-
giques de Grande-Bretagne et d'Irlande, 3, Sloane Court, London N.W.
- 12 * GEIKIE, James, LL. D.; F. R. S., Professeur de géologie et de minéralogie à
l'Université d'Édimbourg, Kilmorie, 83, Colinton Road, Edinburgh.
- 13 * GOSSELET, Jules, Correspondant de l'Institut de France. Doyen et Professeur
honoraire de géologie de la Faculté des sciences de l'Université de Lille,
48, rue d'Antin, à Lille.
- 14 HARMER, Frédéric W., Oakland House. Cringleford, près Norwich (Angleterre).
- 15 HEIM, Alb., Professeur à l'Université de Zurich, à Hottingen (Zurich).
- 16 HUGHES, Thomas Mac Kenny, Professeur de géologie à l'Université de Cam-
bridge, Woodwardian Museum, Trinity College, Cambridge (Angleterre).
- 17 ISSEL, Arthur, Professeur à l'Université, 46, Via Brignole Deferrari, à Gênes.
- 18 * JONES, Thomas Rupert, F. R. S., Penbryn, Chesham Bois Lane, Chesham-
Bucks (England).
- 19 JUDD, John W., Professeur de géologie au Collège royal des sciences, South
Kensington, London S. W.
- 20 KARPINSKY, Alex. Petrow., Membre de l'Académie impériale des sciences de
Saint-Petersbourg, Directeur du Comité géologique de Russie, Professeur
à l'École des Mines, à Saint-Petersbourg.
- 21 KOENEN (A. von), Dr, Geheimer-bergrath, Professeur de géologie et de
paléontologie à l'Université de Göttingen (Allemagne).
- 22 LAPPARENT (Albert de), Membre de l'Institut de France, Secrétaire perpétuel
de l'Académie des sciences, Professeur de géologie et de minéralogie à
l'École libre des Hautes-Études, 3, rue de Tilsitt, à Paris (VIII).
- 23 * LOEWINSON-LESSING, F., Professeur de minéralogie et de géologie à l'Insti-
tut polytechnique de Saint-Petersbourg, Sosnovka, à Saint-Petersbourg.
- 24 LAMBERT, Jules, Paléontologiste, Président du Tribunal civil, 57, rue Saint-
Martin, à Troyes (Aube), France.
- 25 LORIÉ, J., Docteur ès sciences, Privatdocent à l'Université, 48, Oudkerkhof,
à Utrecht (Pays-Bas).
- 26 MARTEL, E.-A., Secrétaire général de la *Société de Spéléologie*, 23, rue
d'Aumale, à Paris (IX).
- 27 MICHEL LÉVY, A., Membre de l'Institut de France, Directeur du service de
la Carte géologique de France, 26, rue Spontini, à Paris (XVI).
- 28 NIKITIN, Serge, Géologue en chef du Comité géologique de Russie, Institut
des Mines, à Saint-Petersbourg.

- 29 PAVLOW, Alexandre.-W., Docent à l'Université de Moscou, Professeur à la Haute-École des ingénieurs et géologues, Collaborateur du Comité géologique. Tverskaja, Savinskoïe podvorie, n° 10, à Moscou (Russie).
- 30 * ROSENBUSCH, H., Dr, Professeur de géologie à l'Université d'Heidelberg.
- 31 SACCO, Federico, Professeur de paléontologie à l'Université, Castello del Valentino, à Turin.
- 32 SUESS, Édouard, Professeur à l'Université de Vienne.
- 33 TEALL, J. J. Harris, Directeur général des Services géologiques de Grande-Bretagne et d'Irlande, 28 Jermyn Street, à Londres.
- 34 THORODDSEN, Th., Dr Phil., Professeur honoraire, 27 Aa boulevard, Copenhague.
- 35 TIETZE, Em. Hofrat, Directeur du *K. K. Geologische Reichsanstalt*, à Vienne.
- 36 TRAQUAIR, R. H., M. D., LL. D., F. R. S., Conservateur des collections d'histoire naturelle au Musée des Sciences et des Arts, à Édimbourg (Écosse).
- 37 WEINSCHENK, Ernest, Dr, Professeur de pétrographie à l'Université de Munich.
- 38 WHITAKER, William, F. R. S., Chairman of the Sanitary Institute. Freda, 3, Campden Road, à Croydon.
- 39 WOODWARD, Arthur-Smith, Conservateur au Département géologique du British Museum of Natural History, 4, Scarsdale Villas, Kensington W., à Londres.
- 40 ZIRKEL, Prof. Dr F., Professeur de géologie à l'Université de Leipzig, 15, Thalstrasse, à Leipzig.

Membres Associés Étrangers.

- 1 ABEL, Dr, Othenio, Sektionsgeologe der K. K. geologischen Reichsanstalt, Professeur extraordinaire für Palaeontologie an der K. K. Universität, Jenullgasse, 2, à Vienne (XIII).
- 2 ARCTOWSKI, H., Géologue, 103, rue Royale, à Bruxelles.
- 3 BOULE, Marcellin, Professeur de paléontologie au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, 3, place Valhubert, à Paris (V).
- 4 BRUNHES, Jean, Professeur agrégé de l'Université de France, Professeur de géographie aux Universités de Fribourg et de Lausanne, clos Ruskin, à Fribourg (Suisse).
- 5 CAYEUX, Lucien, Docteur en sciences, Professeur à l'École nationale supérieure des mines et à l'Institut national agronomique, 6, place Denfert-Rochereau, à Paris (XIV).
- 6 * DUNIKOWSKI (Émile, Chevalier DE), Dr Phil., Privatdocent à l'Université de Lemberg (Galicie).
- 7 * FORESTI, Ludovico, Docteur en médecine, Aide-naturaliste de géologie et de paléontologie au Musée de l'Université de Bologne (Italie).
- 8 GOLLIEZ, A., Professeur de géologie à l'Université de Lausanne.
- 9 HOLZAPFEL, Dr Édouard, Professeur à l'École technique supérieure Herderstrasse, 30, Strasbourg i/E.

- 10 LOTTI, Bernardino, Docteur, Ingénieur au Corps des Mines, à Rome.
- 11 MEUNIER, Stanislas, Professeur de géologie au Muséum national d'Histoire naturelle, 3, quai Voltaire, à Paris (VIII).
- 12 MONTESSUS DE BALLORE (DE), Directeur du Service séismologique de la République du Chili, à Santiago (Chili).
- 13 PICARD, Karl, Membre de diverses Sociétés savantes, Nordhauserstrasse, 2, à Sondershausen (Allemagne).
- 14 POHLIG, Dr Hans, Professeur à l'Université de Bonn (Prusse), 43, Ruitersstrasse, à Bonn.
- 15 * REID, Clément, F. G. S., Attaché au Service géologique de la Grande-Bretagne, 28, Jermyn-Street, London S. W.
- 16 SCHARDT, Professeur de géologie à l'Université de Neuchâtel, à Veytaux (Lac de Genève, Suisse).
- 17 STEINMANN, G., Professeur à l'Université de Bonn, 98, Poppelsdorfer Allée.
- 18 STURTZ, B., Directeur du Comptoir minéralogique et paléontologique de Bonn, 2, Riesstrasse, à Bonn.
- 19 TOUTKOWSKI, Paul, Conservateur du Cabinet minéralogique et géologique de l'Université de Kiew, 46, boulevard de Bibikow, à Kiew (Russie).

Membres effectifs.

1^o Membres à perpétuité.

- 1 Administration communale de la VILLE D'ANVERS. (Bibliothèque de la Ville, place Conscience, à Anvers.)
- 2 Administration communale de la VILLE DE BRUXELLES.
- 3 Administration communale de la VILLE DE VERVIERS. (*Délégué* : M. Sinet.)
- 4 Administration communale de la VILLE DE BINCHE.
- 5 Administration communale de la VILLE DE GAND.
- 6 Administration communale de la VILLE D'OSTENDE. (*Délégué* : M. Verraert.)
- 7 HOSPICES ET SECOURS DE LA VILLE DE BRUXELLES (Administration des). (*Délégué* : M. Georges Vellut, Ingénieur.)
- 8 Société anonyme des TRAVAUX D'EAU, à Anvers. (*Délégué* : M. Ad. Kemna.)
- 9 Maison SOLVAY & C^{ie}, Industriels, à Bruxelles.
- 10 Société des CHARBONNAGES DE MONCEAU-FONTAINE, à Monceau-sur-Sambre. (*Délégué* : M. Vital Moreau.)
- 11 Société anonyme des CHARBONNAGES DE BASCOUP. (*Délégué* : M. Lucien Guinotte.)
- 12 Société anonyme des CHARBONNAGES DE HORNU ET WASMES, à Wasmes. (*Délégué* : M. Gédéon Deladrière.)
- 13 Société anonyme des CHARBONNAGES DE MARIEMONT. (*Délégué* : M. Raoul Warocqué.)

- 14 Société anonyme du CHARBONNAGE DU BOIS D'AVROY, à Sclessin-Ougrée (Liège). (*Délégué* : M. Bogaert, Hilaire, 201, quai de Fragnée, Liège.)
- 15 Compagnie des CHARBONNAGES BELGES, à Frameries. (*Délégué* : M. Isaac Isaac.)
- 16 Société anonyme des CHARBONNAGES UNIS DE L'OUEST DE MONS, à Boussu. (*Délégué* : M. Arthur Dupire.)
- 17 Société anonyme des CHARBONNAGES DE COURCELLES-NORD, à Courcelles. (*Délégué* : M. L. Heuseux.)
- 18 Société anonyme des CHARBONNAGES DE DAHLBUSCH, à Rotthausen. Bureau à Bruxelles, 10, rue de Spa.

2^e Membres effectifs.

- 19 ALIMANESTIANO, Constantin, Ingénieur, Directeur de l'Industrie et du Commerce au Ministère des Domaines, Strada Domnei, 27, à Bucarest.
- 20 ANDERNACK, Jules, 51, rue de Dave, à Jambes (Namur).
- 21 ANDRIMONT (René d'), Ingénieur des Mines, 15, rue Bonne Fortune, à Liège.
- 22 ANDROUSSOFF, Professeur de géologie à l'Université de Yourieff (Dorpat).
- 23 ANNOOT, J.-B., Professeur honoraire à l'Athénée royal de Bruxelles, 78, rue Gallait, à Schaerbeek lez-Bruxelles.
- 24 ARRAULT, René, Ingénieur civil, entrepreneur de sondages et de puits artésiens, constructeur d'appareils pour l'intérieur et les colonies, 69, rue Rochechouart, à Paris (IX).
- 25 AXER, A.-H., Entrepreneur de puits artésiens, 479, chaussée de Jette, à Jette-Saint-Pierre lez-Bruxelles.
- 26 BAUCHAU, Carl, Ingénieur, Directeur des travaux des charbonnages de Masse-Diarbois, chaussée de Fleurus, à Jumet-Hamendes.
- 27 BAUTHIER, L., Géomètre-Architecte, à Genappe
- 28 BAUWENS, Léonard, 33, rue de la Vanne, à Bruxelles.
- 29 BAYET, Adrien, Propriétaire, 33, Nouveau Marché-aux-Grains, à Bruxelles.
- 30 BAYET (le Bon Ernest), Paléontologiste, 58, rue Joseph II, à Bruxelles.
- 31 BAYET, Louis, Ingénieur, membre de la Commission géologique de Belgique, à Walcourt (province de Namur).
- 32 BERGERON, Jules, ancien Président de la Société géologique de France, Professeur à l'École centrale des Arts et Manufactures, 157, boulevard Haussmann, à Paris (VIII).
- 33 BERNAYS, Ed., Avocat, 33, avenue Van Eyck, à Anvers.
- 34 BERNUS, Louis, Propriétaire, 116, boulevard Audent, à Charleroi.
- 35 BEYAERT, André, Docteur en droit, 113, rue de la Station, à Gand.
- 36 BEYERINCK, Dr F., ancien Ingénieur des Mines du Gouvernement aux Indes néerlandaises. 10, Charlotte de Bourbonstraat, à La Haye.
- 37 BIÉVEZ, Edmond, Lieutenant du Génie, répétiteur à l'École militaire, rue de l'Orge, 20, à Bruxelles.
- 38 BOCKSTAEL, Émile, Bourgmestre de la commune de Laeken, Conseiller provincial, 274, avenue de la Reine, à Laeken.

- 39 BOHY, Benoit, Régent de l'École moyenne, à Wavre.
- 40 BONMARIAGE (le docteur Arthur), 2, rue de la Révolution, à Bruxelles.
- 41 BOUHY, Victor, Docteur en droit, 58, rue d'Archis, à Liège.
- 42 BOULANGÉ (l'Abbé), Hydrologue, 88, boulevard Militaire, à Bruxelles.
- 43 BOURGOIGNIE, Léonce, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 29, Marché-aux-Avoines, à Hasselt.
- 44 BRADFER, Robert, Garde général des Eaux et Forêts, à Saint-Hubert.
- 45 ** BRANNER, John Casper. Ph. D. Ll. D., Professor of Geology and Vice-President Stanford University, California, U. S. A.
- 46 BRICHAUX, A., Chimiste à la Société Solvay, 12, avenue Hamoir, à Uccle.
- 47 BRIEN, Victor, Ingénieur géologue, Ingénieur au Corps des Mines, 27-29, rue de la Chaussée, à Mons.
- 48 BRIQUET, Abel, Licencié ès lettres. Avocat à la Cour d'appel, 49, rue Jean de Bologne, à Douai.
- 49 BUTTGEBACH, H., Ingénieur-Conseil de l'État Indépendant du Congo, Administrateur délégué de l'Union minière du Haut Katanga, 322, avenue Brugmann, à Uccle.
- 50 CAMBIER, R., Ingénieur aux Charbonnages Réunis de Charleroi, 6, rue du Laboratoire, à Charleroi.
- 51 CAMERMAN, Émile, Ingénieur-Chimiste, 31, square Gutenberg, à Bruxelles.
- 52 CAMPION, Maurice, Ingénieur des arts et manufactures, Directeur de la Société d'Électricité du Bassin de Charleroi, à Roux.
- 53 * CAREZ, Léon, Docteur ès sciences, ancien Président de la Société géologique de France. 18, rue Hamelin, à Paris (XVI).
- 54 CARTON, Léonard, Ingénieur-Constructeur, 41, rue du Chambege, à Tournai.
- 55 CAUDERLIER, Émile, 10, rue De Crayer, à Bruxelles.
- 56 CAVALLIER, Directeur des hauts fourneaux et fonderies de Pont-à-Mousson (Meurthe-et-Moselle).
- 57 CENTNER, Paul, Ingénieur (de la firme R. Centner et fils), à Verviers.
- 58 CHABAL, Henry, Ingénieur, 33, rue de Longchamps, à Paris.
- 59 COGELS, P., Géologue, au Château de Boeckenberg, à Deurne (Anvers).
- 60 COMPAGNIE INTERCOMMUNALE DES EAUX, 48, rue du Trône, à Bruxelles.
(Délégué : M. M. Van Meenen.)
- 61 CORDEWEENER, Jules, Ingénieur.
- 62 CORNET, J., Dr ès sciences, Professeur à l'École des Mines et Faculté polytechnique du Hainaut, 86, boulevard Dolez, à Mons.
- 63 COSSOUX, N.-V.-Léon, Ingénieur civil, ex-Ingénieur du Gouvernement russe au Caucase, 12, place Armand Steurs, à Bruxelles.
- 64 COSYNS, G., Docteur en sciences naturelles, 260, rue Royale-Sainte-Marie, à Bruxelles.
- 65 CUAU, Charles, Ingénieur civil des Mines, Directeur technique de la C^{ie} française des carbures de Séchilienne (Isère), Ingénieur-Conseil de la C^{ie} des Eaux de Rambouillet. 17, boulevard Pasteur, à Paris.
- 66 CUVELIER, Eugène, Major du Génie, Examineur permanent à l'École Militaire, 43, rue Keyenveld, à Ixelles lez-Bruxelles.

- 67 CUYLITS, Jean, Docteur en médecine, 44, boulevard de Waterloo, à Bruxelles.
- 68 DAIMERIES, A., Professeur émérite à l'Université libre, 4, rue Royale, à Bruxelles.
- 69 DAPSENS, Directeur-Propriétaire de carrières, à Yvoir lez-Dinant.
- 70 * DAUTZENBERG, Phil., Paléontologiste, ancien Président de la *Société royale zoologique et malacologique de Belgique*, 209, rue de l'Université, à Paris (VII).
- 71 DAVAL, J., ancien Greffier du Tribunal de commerce, Abbaye Saint-Pantaléon à Saint-Dizier, Haute-Marne (France).
- 72 DEBREMAEKER, Paul, ancien officier du Génie, Ingénieur à la Société de télégraphie sans fil, système Marconi, 162, rue de Laeken, à Bruxelles.
- 73 DE BROUWER, Michel, Ingénieur, 14, rue d'Elverdinghe, à Ypres.
- 74 DE BUSSCHERE, A., Conseiller à la Cour d'appel, 45, rue Lesbroussart, à Ixelles.
- 75 DE CORT, Hugo, Président de la *Société royale zoologique et malacologique de Belgique*, 4, rue d'Holbach, à Lille (France).
- 76 DE GRAEF, Joseph, Transporteur maritime, 21, rue Oedenkoven, à Borgerhout lez-Anvers.
- 77 DEJARDIN, L., Directeur général des Mines, 102, rue Franklin, à Bruxelles.
- 78 DELADRIER, Émile, Docteur en sciences, 73, rue du Marteau, à Bruxelles.
- 79 * DELECOURT-WINCQZ, Jules, Ingénieur-Conseil de la Compagnie Internationale de recherches de mines et d'entreprises de sondage, 16, rue de la Pépinière, à Bruxelles.
- 80 DELÉPINE, G., Maître de conférences à la Faculté libre des sciences, 41, rue du Port, à Lille.
- 81 DELHAYE, Ferdinand, Ingénieur à la Société anonyme de Merbes le-Château, 48, chemin de la Procession, à Mons.
- 82 DELHEID, Ed., Paléontologiste, 63, rue Veydt, à Ixelles lez-Bruxelles.
- 83 DELVAUX, J., Directeur du Service du gaz et des eaux, à Dinant.
- 84 DEMEURE, Édouard, Ingénieur, 53, avenue des Arts, à Bruxelles.
- 85 DE NEUTER, Colonel adjoint d'État-Major, commandant le 2^e régiment des Guides, 94, avenue d'Auderghem, à Bruxelles.
- 86 DENIL, Gustave, Ingénieur des Ponts et Chaussées, rue des Vennes, à Liège.
- 87 DE RAECK, Léon, Ingénieur civil des Mines, 245, avenue d'Auderghem, à Bruxelles.
- 88 DEROOVER, G., Capitaine-commandant du Génie en retraite, à Niel lez-Boom.
- 89 DE SCHRIVER, Ferdinand, Ingénieur en chef Directeur des Ponts et Chaussées, 206, chaussée d'Ixelles, à Ixelles lez-Bruxelles.
- 90 DETHY, Théophile, Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées, 48, rue du Pépin, à Namur.
- 91 DEULIN, Nestor, Ingénieur, Directeur gérant du charbonnage de l'Épine, à Montignies.
- 92 DE VISSCHER, J., Ingénieur agricole, 41, rue des Francs Bourgeois, à Paris.

- 93 DEVREUX, E., Architecte, Bourgmestre de Charleroi, 25, rue du Pont-Neuf à Charleroi.
- 94 DEWARICHET, Théophile, Imprimeur, 52, rue de la Montagne, à Bruxelles.
- 95 DIDERRICH, N., Ingénieur civil des mines, 64, rue Royale, à Bruxelles.
- 96 DIDION, J., Constructeur d'appareils de sondages, 32, rue de Joncker, à Saint-Gilles lez-Bruxelles.
- 97 DIENERT, Frédéric-Vincent, Docteur ès sciences, Chef du service local de surveillance des sources de la ville de Paris, 8, place de la Mairie, à Saint-Mandé (Seine).
- 98 DOAT, Ingénieur, Directeur de la Compagnie générale des Conduites d'eau, aux Vennes, à Liège.
- 99 DOCHAIN-BONNET, A., à Couillet.
- 100 DOCHAIN-DEFER, F., Industriel, à Couillet.
- 101 DOLLO, Louis, Professeur à l'Université, Conservateur du Musée royal d'Histoire naturelle, 31, rue Vautier, à Bruxelles.
- 102 DORLODOT (Chanoine Henry DE), Professeur à l'Université catholique, 44, rue de Bériot, à Louvain.
- 103 DORLODOT (Léopold DE), 83, rue de Montigny, à Charleroi.
- 104 DOUVILLÉ, Henri, Membre de l'Institut, Ingénieur en chef des Mines, Professeur de Paléontologie à l'École des Mines, 207, boulevard Saint-Germain, à Paris (VII).
- 105 DUBREUCQ, René, Capitaine-commandant adjoint d'État-Major au régiment des Grenadiers, 55, avenue de l'Hippodrome, à Ixelles.
- 106 DUMONT, André, Professeur d'exploitation des Mines, à l'Université catholique, 48, rue des Joyeuses-Entrées, à Louvain.
- 107 DUMONT, Professeur de mathématiques, 152, rue Verte, à Bruxelles.
- 108 ** DUPONT, Édouard, Membre de l'Académie royale des Sciences, Directeur du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, 31, rue Vautier, à Bruxelles.
- 109 * DURAFFOUR, Ferdinand, Entrepreneur de sondages, 35 rue Saint-Martin, à Tournai.
- 110 DURIEUX, Charles, Ingénieur agricole, Garde général des Eaux et Forêts, à Neerpelt (Limbourg).
- 111 DUTERTRE, Émile, Docteur en médecine, 12, rue de la Coupe, à Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais). France.
- 112 DUVIGNEAUD, Ingénieur, 18, place Lehon, à Schaerbeek lez-Bruxelles.
- 113 DUYK, Chimiste au Ministère des Finances, avenue de Solbosch, à Bruxelles.
- 114 ERENS, Alphonse, Docteur en sciences naturelles, Villa Strabbeek, à Houthem, près Fauquemont (Limbourg hollandais).
- 115 EXSTEENS fils, 21, rue de Loxum, à Bruxelles.
- 116 * FALK, Henry, Libraire-Éditeur, 15-17, rue du Parchemin, à Bruxelles.
- 117 FAVAUGE (C.-A. DE), Ingénieur civil, 25, rue Vanderschrick, à Saint-Gilles.
- 118 * FÉLIX, J., Docteur en médecine, 413, avenue Louise, à Bruxelles.
- 119 FIEVEZ, Ch., 43, rue des Trois-Tilleuls, à Boitsfort, près Bruxelles.

- 120 FISCHE, A., 70, rue de la Madeleine, à Bruxelles.
- 121 FORAKY, Société anonyme belge d'entreprises de forage et fonçage.
(Délégué : M. Meganck, Ingénieur, 12, rue du Congrès, à Bruxelles.)
- 122 FOURMARIER, Paul, Ingénieur-géologue, Ingénieur au Corps des Mines,
Répétiteur à l'Université, 69, rue Maghin, à Liège.
- 123 FOURNIER, dom Grégoire, O. S. B. de l'Abbaye de Maredsous, Supérieur
de la « Maison de Maredsous », 53, boulevard de Jodoigne extérieur, à
Louvain.
- 124 FOURNIER, Professeur à la Faculté des sciences de l'Université de
Besançon (Doubs).
- 125 FRANCO, Alfr., Ingénieur, Sous-Lieutenant de réserve du Génie, 21, rue de
l'Association, à Bruxelles.
- 126 * FRIEDRICHS, H., 4, rue de Naples, à Ixelles lez-Bruxelles.
- 127 * FRIREN, Auguste, Chanoine honoraire, Professeur au Petit Séminaire,
41, rue de l'Évêché, à Metz (Alsace-Lorraine).
- 128 FRITSCH, Dr Ant., Professeur à l'Université de Prague, 66, Wenzelplatz, à
Prague.
- 129 GAUTHIER, Joseph, Géomètre, 41, rue de Moranville, à Jette-Saint-Pierre.
- 130 GERARD, L., Ingénieur-Électricien, ancien Professeur à l'Université,
102, avenue de Tervueren, à Bruxelles.
- 131 GÉRIMONT, Pierre, Ingénieur-Chimiste, à Rijkevorsel (province d'Anvers).
- 132 GHILAIN, Philibert, Ingénieur en chef Directeur de service aux Chemins de
fer de l'État, 70, rue Vander Schrick, à Saint-Gilles lez-Bruxelles.
- 133 ** GIBBS, William B., Membre de diverses Sociétés savantes, Thornton,
Beulah Hill, Upper Norwood, à Londres.
- 134 GILBERT, Théod.-A.-F., Docteur en médecine, 55, rue de la Concorde, à
Bruxelles.
- 135 GILLET, Ingénieur de la Résidence royale, 109, rue de Molenbeek, à
Laeken.
- 136 GILSON, G., Professeur à l'Université catholique, 93, rue de Namur, à
Louvain.
- 137 GOBLET d'ALVIELLA (comte Eugène), Propriétaire, au château de Court-
Saint-Étienne, et 40, rue Faider, à Bruxelles.
- 138 GODY, Professeur à l'École Militaire, 83, rue du Viaduc, à Ixelles lez-
Bruxelles.
- 139 GOLDSCHMIDT, Robert, Docteur en sciences, 54, avenue des Arts, à
Bruxelles.
- 140 ** GOTTSCHKE, Karl, Docteur en philosophie, Conservateur au Musée d'Histoire
naturelle, à Hambourg.
- 141 GRÉGOIRE, Achille, Ingénieur agricole, Chef de service à l'Institut chimique
et bactériologique de l'État, à Gembloux.
- 142 GREINDL (B^{on} Léon), Capitaine commandant d'État-Major, Professeur à
l'École de guerre, 49, rue Tasson-Snel, à Bruxelles.
- 143 ** GREINER, Ad., Directeur général de la Société Cockerill, à Seraing.

- 144 GROSSOUVRE (A. DE), Ingénieur en chef au corps des Mines, à Bourges (France).
- 145 GUEQUIER, J., Docteur en sciences naturelles, Préparateur au Laboratoire des Sciences naturelles de l'Université de Gand, 13, rue de la Sauge, à Gand.
- 146 GUILLAUME, Victor, Capitaine adjoint d'État-Major au régiment des Carabiniers, 168, avenue de Tervueren, à Bruxelles.
- 147 * HABETS, Alfred, Ingénieur, Professeur à l'Université de Liège, 3, rue Paul Devaux, à Liège.
- 148 HABETS, P., Directeur-Gérant de charbonnage, 33, Avenue Blonden, à Liège.
- 149 HAINAUT, Edgard, Ingénieur principal des Ponts et Chaussées, 87, rue Saint-Martin, à Tournai.
- 150 HALET, Frans, Ingénieur, attaché au Service géologique de Belgique, 5, rue Simonis, à Saint-Gilles-Bruxelles.
- 151 HANKAR-URBAN, Albert, Ingénieur, Directeur-Gérant de la Société anonyme des Carrières de porphyre de Quenast, 24, rue de Turin, à Bruxelles.
- 152 HANNON, Ed., Ingénieur, 86, rue Henri-Wafelaerts, à Saint-Gilles lez-Bruxelles.
- 153 HANREZ, Prosper, Ingénieur, 190, chaussée de Charleroi, à Bruxelles.
- 154 HANS, J., Ingénieur civil, 119, rue du Commerce, à Bruxelles.
- 155 HARDENPONT, L., ancien Sénateur, rue du Mont-de-Piété, à Mons.
- 156 HASSE, Georges, Médecin vétérinaire du Gouvernement, 83, rue Osy, à Anvers.
- 157 HAUPTMANN, M., Sous-Lieutenant au régiment des Carabiniers, à Franc-Waret, par Vezin.
- 158 HAUZEUR, Pierre, Industriel, à Ensival.
- 159 HAVERLAND, Eug., Architecte, à Virton (Luxembourg).
- 160 HEGENSCHIED, Alfred, Instituteur à l'École moyenne B de Bruxelles, 30, rue Gauthier, à Molenbeek-Saint-Jean lez-Bruxelles.
- 161 HENRICOT, Émile, Industriel, Sénateur, à Court-Saint-Étienne.
- 162 HERMAN, Directeur de l'Institut bactériologique provincial, 13, rue des Sars, à Mons.
- 163 HERMANS, Jean-Baptiste, Ingénieur en chef, Chef de service aux Voies et Travaux, Avenue des Voyageurs, 36, à Arlon.
- 164 HEUSEUX, L., Ingénieur, Directeur-Gérant des Charbonnages de Courcelles-Nord, à Courcelles.
- 165 HOUBA, L., Secrétaire communal de la Résidence royale de Laeken, 139, rue Thielemans, à Laeken.
- 166 ** HOUZEAU DE LEHAIE, Auguste, Sénateur, ancien Président de la *Société royale belge de Géographie*, Château de l'Ermitage, à Mons.
- 167 * IDIERS, Fernand, Industriel, à Auderghem.
- 168 IMBEAUX, Édouard, Ingénieur des Ponts et Chaussées, Directeur du Service municipal, 9bis, rue du Montet, à Nancy.

- 169 INSTITUT GÉOLOGIQUE DE LA TECHNISCHE HOCHSCHULE (Délégué : M. le Professeur Dannenberg, Directeur de l'Institut), à Aix-la-Chapelle.
- 170 ITHIER, Gaston, Lieutenant du Génie, détaché au service du Gouvernement argentin.
- 171 JACOBS, Fernand, Président de la *Société belge d'Astronomie*, rue des Chevaliers, 21, à Bruxelles.
- 172 * JACQUES, Victor, Docteur en médecine, Secrétaire général de la *Société d'Anthropologie de Bruxelles*, 42, rue du Commerce, à Bruxelles.
- 173 JANET, Charles, Dr ès sciences, Ingénieur des Arts et Manufactures, ancien Président de la *Société zoologique de France*, 71, rue de Paris, Voisinlieu, Beauvais (Oise).
- 174 JANET, Léon, Ingénieur en chef au Corps des Mines, 87, boulevard Saint-Michel, à Paris (V).
- 175 JANSON, Paul, Avocat, Membre de la Chambre des Représentants, 73, rue De Facqz, Bruxelles.
- 176 JAQUET, Fernand, Ingénieur, 10, rue d'Écosse, à Bruxelles.
- 177 JÉROME, Alex., Professeur à l'Athénée, Secrétaire général de la *Société géologique de Luxembourg*, 59, rue Saint-Jean, à Arlon.
- 178 JOHNSTON-LAVIS, H.-J., Professeur agrégé de l'Université royale de Naples, à Beaulieu (Alpes-Maritimes, France). En été : Villa Minima, à Vittel (Vosges).
- 179 JONKER, Dr H.-G., Professeur extraordinaire de Paléontologie et de géologie historique, à l'École supérieure technique de Delft, 25, Amalia van Solmsstraat, à La Haye.
- 180 KAISIN, Félix, Docteur en sciences naturelles, Professeur à l'Université de Louvain.
- 181 KEMNA, Ad., Directeur de la Société anonyme des Travaux d'eau, 6, rue Montebello, à Anvers.
- 182 KERSTEN, Joseph, Ingénieur, Inspecteur général des Charbonnages patronnés par la *Société générale de Belgique*, 43, avenue Brugmann, à Bruxelles.
- 183 KESTENS, Capitaine-commandant d'artillerie adjoint d'État-Major, détaché au Service du Gouvernement argentin, chaussée de Wavre, 216, à Ixelles lez-Bruxelles.
- 184 KONTKOWSKI (DE), Eugène, Colonel du Génie, Ingénieur, 56, Fontanza, à Saint-Petersbourg.
- 185 KRANTZ, Fritz, Dr Phil., Propriétaire du Comptoir minéralogique rhénan, 36, Herwarthstrasse, à Bonn-s/Rhin.
- 186 KRENDEFF, Assain, Ingénieur de Section au Service des Ponts et Chaussées, à Kustendil (Bulgarie).
- 187 KRUSEMAN, Henri, Ingénieur, rue Africaine, 24, Bruxelles.
- 188 * KUBORN, Hyacinthe, D. M., membre titulaire de l'Académie royale de médecine, Professeur émérite à l'Université, 33, rue de Colard, à Seraing.

- 189 LAGRANGE, Eug., Docteur en sciences physiques et mathématiques, Professeur de physique à l'École militaire, 60, rue des Champs-Élysées, à Ixelles lez-Bruxelles.
- 190 LAHAYE, Charles, Ingénieur en chef Directeur des Ponts et Chaussées, 34, rue de Pascale, Bruxelles (Q.-L.).
- 191 LAMBERT, Guillaume, Ingénieur, 41, boulevard Bischoffsheim, à Bruxelles.
- 192 LAMBERT, Paul, Propriétaire, 252, rue de la Loi, à Bruxelles.
- 193 LAMBIOTTE, Directeur-Gérant de la Société anonyme des Charbonnages Réunis de Roton-Farciennes, etc., à Tamines.
- 194 LAMEERE, Auguste, Recteur de l'Université libre, Membre correspondant de l'Académie royale des sciences, 40, avenue du Haut-Pont, à Bruxelles.
- 195 LAMPE, D., Ingénieur civil, 123, avenue de la Toison d'Or, à Bruxelles.
- 196 LARMOYEUX, Ernest, Ingénieur principal des Mines, 7, rue du Bailli, à Bruxelles.
- 197 LATINIS, Léon, Ingénieur-Expert, à Seneffe.
- 198 LATINIS, Victor, Ingénieur civil, 111, avenue Georges-Henri, Bruxelles.
- 199 LAUR, Francis, Ingénieur civil des Mines, 26, rue Brunel, à Paris (XVII).
- 200 LE BON, Henri, Avocat-Avoué, 80, rue Mercelis, à Bruxelles.
- 201 LECHIEN, Adolphe, Ingénieur en chef, Directeur de service aux Chemins de fer de l'État, 32, rue Botanique, à Bruxelles.
- 202 ** LE COUPPEY DE LA FOREST, M., Ingénieur des améliorations agricoles, Auditeur au Conseil supérieur d'hygiène de France, Collaborateur de la Carte géologique de France, 8, rue du Boccador, à Paris (VIII).
- 203 LEFEBVRE, Jules, Lieutenant du Génie, à Anvers.
- 204 LEGRAND, Ingénieur en chef, Directeur des travaux des Charbonnages Réunis, 52, rue Roton, à Charleroi.
- 205 LEGRAND, Charles, Ingénieur-Conseil, 47, rue des Palais, à Bruxelles.
- 206 LEGRAND, Louis, Ingénieur, 33, square Marguerite, à Bruxelles.
- 207 LEJEUNE DE SCHIERVEL, Ch., Ingénieur, 42, rue d'Arlon, à Bruxelles.
- 208 LEMAIRE, Emmanuel, Ingénieur au Corps des Mines, 116, boulevard Charles Sainctelette, à Mons.
- 209 ** LE MARCHAND, Augustin, Ingénieur civil, 2, rue Traversière, aux Chartreux, à Petit-Quévilly (Seine-Inférieure), France.
- 210 * LEMONNIER, Alfred, Ingénieur, 60, boulevard d'Anderlecht, à Bruxelles.
- 211 LENTZ, Docteur en médecine, Directeur de l'Asile des aliénés de l'État belge, à Tournai.
- 212 LERICHE, Maître de Conférences à la Faculté des sciences de l'Université de Lille, 159, rue Brûle-Maison, à Lille (France).
- 213 LEVY, Léo, 8, rue de la Rivière, à Bruxelles.
- 214 LEYDER, Capitaine commandant, Bibliothécaire du Département de la Guerre.
- 215 LIMBURG-STIRUM (C^{te} Ad. DE), Membre de la Chambre des Représentants, 23, rue du Commerce, à Bruxelles.

- 216 LIPPMANN, Édouard, Ingénieur civil, Entrepreneur de puits artésiens et sondages, 47, rue de Chabrol, à Paris (X).
- 217 LOË (le Bon Alfred DE), Conservateur des Musées royaux des Arts décoratifs et industriels, 82, avenue d'Auderghem, à Etterbeek lez-Bruxelles.
- 218 LOHEST, Maximin, Professeur à l'Université de Liège, Membre correspondant de l'Académie royale des Sciences, 46, Mont-Saint-Martin, à Liège.
- 219 * LONQUÉTY, Maurice, Ingénieur civil des Mines, 16, place Malesherbes, à Paris.
- 220 LOPPENS, Georges, Ingénieur provincial, 42, quai de la Boverie, à Liège.
- 221 LUCAS, Walthère, Ingénieur-Chimiste, 43, rue d'Edimbourg, à Bruxelles.
- 222 MABILLE, Valère, Industriel, à Mariemont.
- 223 MAERE D'AERTRYCKE (Bon Maurice DE), au Château d'Aertrycke, par Wynendaele (Flandre occidentale).
- 224 MAILLIEUX, Eugène, 12, rue de la Station, à Couvin.
- 225 MALAISE, Constantin, Membre de l'Académie royale des Sciences, Vice-président de la Commission géologique, Professeur émérite à l'Institut agricole de l'État, rue Latérale, à Gembloux.
- 226 MARBOUTIN, Félix, Chef adjoint du Service chimique de l'Observatoire de Montsouris, 78, boulevard Saint-Michel, à Paris (VI).
- 227 MARCHADIER, L., Directeur du Laboratoire de surveillance de la station municipale filtrante de l'Epau, au Mans (Sarthe, France).
- 228 MARGERIE (Emmanuel DE), Géologue et Géographe, ancien Président de la Société géologique de France, 44, rue de Fleurus, à Paris (VI).
- 229 MASSART, Capitaine-commandant d'artillerie, adjoint d'État-Major, au 2^e régiment d'artillerie, à Malines.
- 230 MASSAU, Junius, Ingénieur principal des Ponts et Chaussées, Professeur à l'Université, Membre correspondant de l'Académie royale des Sciences, 43, avenue des Arts, à Gand.
- 231 MASSON, Ch., Directeur du Laboratoire d'analyses de l'État belge, à Gembloux.
- 232 MATHIEU, Émile, Capitaine du Génie, Répétiteur à l'École Militaire, 91, chaussée Saint-Pierre, à Bruxelles.
- 233 MÉLOTTE, J., Ingénieur des Ponts et Chaussées, 67, rue Conscience, à Anvers.
- 234 MESENS, Ed., Sénateur, 79, rue des Rentiers, à Etterbeek lez-Bruxelles.
- 235 MESSENS, Ingénieur des Mines de la Vieille-Montagne, à Baelen-Wezel (Anvers).
- 236 MEUNIER, Em., à Hastière-sur-Meuse.
- 237 MICHEL, H., 26, rue du Nord, à Bruxelles.
- 238 MIEG, Mathieu, Rentier, 48, avenue de Modenheim, à Mulhouse (Alsace).
- 239 MOENS, Jean-F.-J., à Lede, près d'Alost.
- 240 MOLENGRAAFF, Dr G.-A.-F., Géologue de l'État de la République Sud-Africaine du Transvaal, Professeur à l'École supérieure technique de Delft, 43, Stolberglaan, La Haye (Pays-Bas).

- 241 MONGENAST, Charles, ancien Officier d'artillerie, Professeur de mathématiques supérieures, 12, rue des Champs-Élysées, à Ixelles-Bruxelles.
- 242 MONNOYER, Léon, Président de la Chambre syndicale des matériaux de construction, 409, avenue Louise, à Bruxelles.
- 243 MONNOYER, Marcel, Entrepreneur de travaux publics, 41, rue Gachard, à Bruxelles.
- 244 MONTAG, Émile, Employé de commerce, 4, Queens Road, à Rockferry Cheshire, Angleterre.
- 245 MOREAU, Ingénieur en chef du service technique provincial, rue des Douze-Apôtres, à Bruxelles.
- 246 MOURLON, M., Membre de l'Académie royale des Sciences, Directeur du *Service géologique de Belgique*, 107, rue Belliard, à Bruxelles.
- 247 * MUNCK (Émile DE), Collaborateur au Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, Villa de Val-Marie, à Saventhem.
- 248 NAVEZ, L., Homme de lettres, 162, chaussée de Haecht, à Bruxelles.
- 249 NEUFFORGE (BON VON), 1, Solmstrasse, à Wiesbaden.
- 250 NICKLÈS, René, Professeur adjoint à la Faculté des sciences (Université de Nancy), 41, rue des Tiercelins, à Nancy (France).
- 251 NICOLIS, Enrico (Chevalier), Corte Quaranto, à Vérone.
- 252 ** NOETLING, Fritz, Docteur en philosophie, Paléontologiste, 316, Elisabeth Street, à Hobart (Tasmania-Australie).
- 253 NOURTIER, Édouard, Ingénieur-Directeur du service municipal des eaux de Roubaix et de Tourcoing, 147, rue de Lille, à Tourcoing (France).
- 254 OEBBEKE, C., Professeur au Laboratoire minéralogique et géologique de l'École technique des Hautes-Études, à Munich.
- 255 OEHLERT, D.-P., Correspondant de l'Institut de France, Conservateur du Musée national d'Histoire naturelle, 29, rue de Bretagne, à Laval (Mayenne), France.
- 256 PAQUET, Gérard-Th., Capitaine retraité, 74, chaussée de Forest, à Saint-Gilles lez-Bruxelles.
- 257 PARMENTIER, Gustave, Sous-Lieutenant au 4^e régiment d'artillerie, à Louvain, 161, avenue Louise, à Bruxelles.
- 258 * PASSELECQ, Albert, Ingénieur, Directeur du Charbonnage du Midi de Mons, 54, rue du Hautbois, à Mons.
- 259 PAULIN-BRASSEUR, Industriel, à Couillet (Hainaut).
- 260 PENY, Éd., Ingénieur, Administrateur des Charbonnages de Mariemont et Bascoup, à Morlanwelz.
- 261 * PERGENS, Édouard, Docteur en médecine, 6, rue de Heppeneert, à Maeseyck.
- 262 PIERPONT (Édouard DE), au château de Rivière, à Profondeville-s/Meuse.
- 263 * PIERRE, Gustave, Industriel, 31, rue de Ruysbroeck, à Bruxelles.

- 264 * PIRET, Adolphe, Directeur du *Comptoir belge de géologie et de minéralogie*, 485, avenue Van Volxem, Bruxelles-Midi.
- 265 PITTOORS, J., Colonel commandant le régiment du Génie, 37, avenue Cogels, à Anvers.
- 266 PLUMAT, Polycarpe, Ingénieur, à Hornu (Hainaut).
- 267 POIRY, Célestin, Maître de carrières, 225, avenue Louise, à Bruxelles.
- 268 POLAK, Gaston, Ingénieur civil des Mines, Directeur des mines transievin, Eötvös Utea, 7^a, à Kolozsvár (Hongrie).
- 269 PONCIN, Jean, 66, rue des Minières, à Verviers.
- 270 PORTIS, Alessandro, Professeur de géologie et de paléontologie à l'Université de Rome, Musée géologique de l'Université, à Rome.
- 271 POSKIN, Dr Achille, 45, avenue du Marteau, à Spa.
- 272 POURBAIX, Jules, Ingénieur, 73, boulevard de l'Hôpital, à Mons.
- 273 PRINZ, Wilhelm, Professeur de géologie et de minéralogie à l'Université libre de Bruxelles, 98, avenue de Longchamps, à Bruxelles.
- 274 PROOST, A., Directeur général de l'Agriculture, 3, rue Beyaert, à Bruxelles.
- 275 PROOYEN-KEYSER, L. (VAN), Directeur du Service des Eaux, boulevard d'Omalius, à Namur.
- 276 PUECH, Armand, à Mazamet (Tarn-France).
- 277 * PUTTEMANS, Charles, Professeur de chimie à l'École industrielle, 9, rue Van Bommel, à Saint-Josse-ten-Noode lez-Bruxelles.
- 278 PUTZEYS, E., Ingénieur en chef des Travaux de la Ville, 8, avenue de la Renaissance, à Bruxelles.
- 279 PUTZEYS, le Dr F., Professeur d'hygiène à l'Université de Liège, 1, rue Forgeur, à Liège.
- 280 RABOZÉE, H., Capitaine-commandant du Génie, Professeur à l'École militaire, 48, rue du Conseil, à Ixelles lez-Bruxelles.
- 281 RAEYMAECKERS, Désiré, Médecin militaire au 2^e régiment de ligne, 303, boulevard des Hospices, à Gand.
- 282 RAMOND-GONTAUD, Assistant de géologie au Muséum national d'histoire naturelle (Paris), 48, rue Louis-Philippe, à Neuilly-sur-Seine (Seine), France.
- 283 RENIER, Armand, Ingénieur-Géologue, attaché au Corps des Mines, 74, rue Fabry, à Liège.
- 284 RICHERT, J. Gust., Professeur, Normalstorghe, à Stockholm.
- 285 RICHOUX, Eugène, Ingénieur à la Société générale de Belgique, 5, avenue de l'Hippodrome, à Bruxelles.
- 286 ROBERT, Paul, Ingénieur aux Chemins de fer de l'État belge, 7, rue Saint-Bernard, à Bruxelles.
- 287 ROELOFS, Paul, Industriel, 3, rue des Tanneurs, à Anvers.
- 288 ROERSCH, L., Ingénieur honoraire des Mines, 124, avenue Brugmann, à Bruxelles.

- 289 ROLLAND, Émile, Industriel, 39, rue André-Masquelier, à Mons.
- 290 ROSÉE (Frédéric DE), Château de Moulins, par Yvoir.
- 291 ROSÉE, (Baron Jacques DE JACQUIEZ DE), 18, rue des Deux-Églises, à Bruxelles. A Vielsalm (*été*).
- 292 ** RUTOT, Aimé, Ingénieur honoraire des Mines, Géologue, Conservateur du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique, Membre correspondant de l'Académie royale des Sciences, 177, rue de la Loi, à Bruxelles.
- 293 SALMON, Ingénieur de la ville de Bruges, à Bruges.
- 294 SCHACK DE BROCKDORF, Frédéric-G., Consul général de S. M. le Roi de Danemark, à Anvers.
- 295 SCHMITZ, le R. P. Gaspar, S. J., Professeur de géologie, Directeur du *Musée géologique des Bassins houillers belges*, à Louvain. (Adresse : Musée Houiller, Louvain.)
- 296 SCHMITZ, Th., Ingénieur civil des Mines, 58, rue Saint-Joseph, à Anvers.
- 297 SCHOEP, Docteur ès sciences, Docteur en géographie, Assistant à l'Université, 6, rue Brédérode, à Gand.
- 298 SCHOOF, le Dr François, 86, rue des Guillemins, à Liège.
- 299 SCHULZ-BRIESEN, Ingénieur honoraire des Mines, Directeur général honoraire des Charbonnages de Dahlbusch, 19, Schillerstrasse, à Düsseldorf.
- 300 ** SELYS LONGCHAMPS (Walter DE), Docteur en droit, Sénateur, à Halloy (Ciney).
- 301 SEMET, H., Capitaine-commandant d'État-Major, 36, boulevard Zoologique, à Gand.
- 302 * SEMET-SOLVAY, Louis, Ingénieur, 217, chaussée de Vleurgat, à Ixelles lez-Bruxelles.
- 303 SEULEN, F., Architecte principal à l'Administration des Chemins de fer de l'État belge, 20, rue du Progrès, à Bruxelles-Nord.
- 304 SEVEREYNS, G., Industriel, 103, rue Gallait, à Bruxelles.
- 305 SILVERYZER (l'abbé), Professeur au Collège Saint-Joseph, à Hasselt.
- 306 SIMOENS, G., Docteur ès sciences minérales, Chef de section au Service géologique de Belgique, Palais du Cinquantenaire, à Bruxelles.
- 307 SIX-SENÉLAR, Émile, Ingénieur des arts et manufactures, à Warneton.
- 308 SLAGHMUYLDER, Charles, Ingénieur aux Chemins de fer de l'État, 67, rue Saint-Bernard, à Saint-Gilles lez-Bruxelles.
- 309 SMETS, G. (Chanoine), Inspecteur diocésain, 2, rue Bovy, à Liège.
- 310 ** SOCIÉTÉ ANONYME DE MARCINELLE ET COUILLET (Charbonnage de Marcinelle-Nord), à Marcinelle (Charleroi), Directeur-Gérant, M. Nestor EVRARD (délégué).
- 311 ** SOCIÉTÉ ANONYME DES CHARBONNAGES, HAUTS FOURNEAUX ET USINES DE STRÉPY-BRACQUEGNIES, Directeur-Gérant, M. Amour SOTTIAUX (délégué), à Strépy-Bracquegnies.
- 312 SOCIÉTÉ DES FOURS A CHAUX COLARD ET GUILLAUME, à Couvin (délégué : M. Delahaye).

- 313 SQUILBIN, Henri, Ingénieur, 201, avenue du Sud, à Anvers.
- 314 STAINIER, X., Membre de la Commission géologique de Belgique, Professeur de géologie à l'Université de Gand, 27, Coupure, à Gand.
- 315 STEFANESCU, Gregoriu, Professeur de géologie à l'Université, Directeur du Bureau géologique, 8, Strada Verde, à Bucarest.
- 316 ** STEVENSON, J.-J., Professeur à l'Université de New-York, University Heights, à New York City.
- 317 STORMS, Ernest, Ingénieur, Entrepreneur de travaux publics, 6, rue du Receveur, à Bruges.
- 318 TEIRLINCK, I., Professeur de sciences naturelles aux Écoles normales, 33, rue De Rosne, à Molenbeek-Saint-Jean.
- 319 THIEREN, Jean, Étudiant en sciences naturelles, 63, rue de l'Empereur, à Anvers.
- 320 THOMAS, Oscar, Industriel, rue du Soleil, à Renaix.
- 321 THOMSON, Dr Pierre-Jean, 14, rue d'Egmont, à Bruxelles.
- 322 TIHON, F., Docteur en médecine, à Theux (province de Liège).
- 323 TOUSSAINT, G., Sous-Lieutenant d'artillerie de réserve, à Quenast.
- 324 TRULEMANS, Henry, Ingénieur adjoint du service des eaux de la Ville, 8, rue Montagne de l'Oratoire, à Bruxelles.
- 325 UHLENBROEK, G.-D., Ingénieur, à Bloemendaal (Hollande).
- 326 URBAN, Ad., Président de la Société des Carrières de Quenast, 17, place de l'Industrie, à Bruxelles.
- 327 VAN BELLINGEN, Constant, Ingénieur, 70, rue Montoyer, à Bruxelles.
- 328 VAN BOGAERT, Clément, Ingénieur aux Chemins de fer de l'État, 88, rue Wilson, à Bruxelles.
- 329 VAN CALKER, Dr F. J. P., Professeur à l'Université de Groningue (Pays-Bas).
- 330 VAN CROMBRUGGHE, Capitaine d'artillerie, adjoint d'État-Major, à Louvain.
- 331 VAN DE CASTEELE, A., Conducteur des Ponts et Chaussées, à Blankenberghe.
- 332 ** VAN DEN BROECK, Ernest, Géologue, Conservateur du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique, Membre du Conseil de Direction de la Carte géologique du Royaume, 39, place de l'Industrie, à Bruxelles.
- 333 VANDENPERRE, Directeur-Gérant des Brasseries Artois, à Louvain.
- 334 VAN DER POORTEN, L., Photographe, 40, avenue Milcamps, à Schaerbeek.
- 335 VAN DER SCHUEREN, Pierre, Ingénieur principal des Ponts et Chaussées, 9, rue du Jardin, à Ostende.
- 336 VANDEUREN, Pierre, Capitaine du Génie, Docteur de l'Université de Paris, Professeur à l'École militaire, 16, avenue Macau, à Ixelles.
- 337 VAN DE WIELE, Dr C., 27, boulevard Militaire, à Ixelles lez-Bruxelles.
- 338 VAN DE WOUWER, Eugène, 21, avenue de la Barrière, à Anvers.
- 339 VANHOEGAERDEN, Paul, Conseiller provincial, 7, boulevard d'Avroy, à Liège.

- 340 VAN LIL, Capitaine-commandant de cavalerie, adjoint d'État-Major, 41, rue Dautzenberg, à Bruxelles.
- 341 VAN MEURS, Ingénieur en chef des travaux de la Ville de Mons, 2, rue des Tuileries, à Mons.
- 342 VAN MIERLO, J.-C., Ingénieur à la Compagnie internationale des Wagons-Lits et des Grands Express européens, 74, avenue de la Reine, à Ostende.
- 343 VAN OVERLOOP, Eugène, Conservateur en chef des Musées des arts industriels et décoratifs, 79, avenue Michel-Ange, à Bruxelles.
- 344 VANTROOYEN, Capitaine du Génie, Répétiteur à l'École militaire, 58, rue de la Tulipe, Ixelles.
- 345 VAN WEYENBERG, Alphonse, Major du Génie, 42, rue du Grand-Chien, à Anvers.
- 346 VAN YSENDYCK, Paul, Ingénieur, 8, avenue du Haut-Pont, à Saint-Gilles lez-Bruxelles.
- 347 * VÉLAIN, Charles, Professeur de géographie physique à la Faculté des sciences de l'Université de Paris, 9, rue Thénard, à Paris (V).
- 348 VELGE, G., Ingénieur, Bourgmestre de Lennick-Saint-Quentin.
- 349 VII.LAIN, François, Ingénieur en chef des Mines, 57, rue Stanislas, à Nancy (France).
- 350 VINÇOTTE, Lieutenant d'artillerie adjoint d'État-Major, 101, rue de la Consolation, à Schaerbeek lez-Bruxelles.
- 351 VON DER BECKE, Adolphe, 24, rue de la Pépinière, à Anvers.
- 352 WACHSMUTH, Frédéric, 16, avenue de la Chapelle, à Berchem (Anvers).
- 353 WAUTERS, J., Chimiste de la Ville, 83, rue Souveraine, à Ixelles lez-Bruxelles.
- 354 WICHMANN, Arthur, Dr Phil., Professeur à l'Université d'Utrecht (Hollande).
- 355 WIENER, Ernest, Lieutenant du Génie, 71, rue de la Loi, à Bruxelles.
- 356 WIELEMANS-CEUPPENS, Industriel, 308, avenue Van Volxem, à Forest lez-Bruxelles.
- 357 WILLEMS, J., Major du Génie, 28, rue De Loch, à Schaerbeek lez-Bruxelles.
- 358 WIRTGEN, P.-J., Major en retraite, 7, avenue du Haut-Pont, à Saint-Gilles lez-Bruxelles.
- 359 * WITTOUCK, Paul, Industriel, 21, boulevard de Waterloo, à Bruxelles.
- 360 WOUTERS-DUSTIN, E., Entrepreneur, 96, rue de Louvain, à Bruxelles.
- 361 ZELS, Louis, Docteur en sciences géographiques, Professeur à l'École moyenne, à Menin.
- 362 * ZLATARSKI, Georges, Professeur de géologie à l'École des hautes études, à Sofia (Bulgarie).
- 363 ZONE, J., Ingénieur honoraire des Ponts et Chaussées, Ingénieur principal, sous-directeur de la *Société anonyme du canal et des installations maritimes de Bruxelles*, 80, rue Froissard, à Bruxelles.

Membres Associés regnicoles.

- 1 AVANZO, E., Homme de lettres, 209, chaussée de Charleroi, à Bruxelles.
- 2 BOMMER, Ch., Conservateur au Jardin botanique de l'État, 47, rue Hobbema, à Bruxelles.
- 4 BOURGEOIS, L., Comptable du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique, 3, rue Véronèse, à Bruxelles.
- 3 BOTELBERG, Instituteur, 89, rue du Fort, à Saint-Gilles lez-Bruxelles.
- 5 BRUNEEL, Frédéric, Ingénieur en chef, Directeur aux Chemins de fer de l'État, 36, rue de Brabant, à Bruxelles.
- 6 BUGGENOMS, L. (DE), Avocat à la Cour d'appel. 19, place de Bronckart, à Liège.
- 7 BYL, E., Astronome adjoint à l'Observatoire royal, 34, rue de Lombardie, à Saint-Gilles lez-Bruxelles.
- 8 CAMERMAN, Ch., 31, square Guttenberg, Bruxelles.
- 9 COOMANS, L., Propriétaire, 3, rue des Brigittines, à Bruxelles.
- 10 COOREMAN, T., Ingénieur. 48, avenue du Midi, à Bruxelles.
- 11 COPPIN (le baron DE), Ingénieur, 60, rue Potagère, à Bruxelles.
- 12 CORNILLE, Pierre, Ingénieur, Chef du bureau technique à la Compagnie intercommunale des eaux de l'agglomération bruxelloise, 14, avenue des Rogations, Bruxelles.
- 13 COSYNS, M^{me} Hélène, 260, rue Royale-Sainte-Marie, à Bruxelles.
- 14 DAUPHIN, G., Chef de bureau au Ministère des Chemins de fer, etc., 44, rue Vonck, à Schaerbeek lez-Bruxelles.
- 15 DAVREUX, M., Lieutenant au 4^e régiment d'artillerie, 29, rue François-Roffiaen, à Ixelles.
- 16 DEBLON, A., Ingénieur honoraire des Ponts et Chaussées, Ingénieur en chef du Service technique de la Compagnie intercommunale des eaux de l'agglomération bruxelloise, 270, avenue de Cortenberg, à Bruxelles.
- 17 DE BULLEMONT, Emm., 39, rue de l'Arbre-Béni, à Ixelles lez-Bruxelles.
- 18 DE GREEF, H., Professeur à la Faculté des sciences, au Collège de Notre-Dame de la Paix, à Namur.
- 19 DE LIGNE, Émile, 38, boulevard du Jardin botanique, à Bruxelles.
- 20 DEMOLLIN, Victor, Directeur technique des travaux de la maison Monnoyer, 11, rue de la Paix, à Ixelles lez-Bruxelles.
- 21 DENOËL, Joseph, Ingénieur agricole, 24, rue Vieille-Voie, à Angleur (Liège).
- 22 DESAUBIES, Félix, Ingénieur au chemin de fer de l'État, 57, rue Verboeckhaven, à Bruxelles.
- 23 DESTORDEUR, Albert, Industriel, à Tubize.
- 24 DEVAIVRE, Lucien, Attaché au Service géologique de Belgique, 44, avenue de la Renaissance, Bruxelles.
- 25 DONAUX, Constant, Industriel, 13, rue Rempart-des-Moines, à Bruxelles.

- 26 DUFIEF, J., Professeur honoraire de géographie à l'Athénée royal de Bruxelles, Secrétaire général de la *Société royale belge de géographie de Bruxelles*, 116, rue de la Limite, à Bruxelles.
- 27 DUFIEF, Jean, 116, rue de la Limite, à Bruxelles.
- 28 DUFOURNY, Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées, 29, avenue de la Brabançonne, à Bruxelles.
- 29 DUJARDIN, Jean, Capitaine du Génie, 53, rue de l'Orme, à Etterbeek-Bruxelles.
- 30 FAGNART, Ad., Éditeur et publiciste, à Couvin.
- 31 FRAIPONT, Joseph, Ingénieur des Mines, 20, avenue des Arts, à Bruxelles.
- 32 GILBERT, Pierre, avenue Legrand, à Bruxelles.
- 33 GOBERT, Auguste, Ingénieur, 222, chaussée de Charleroi, à Bruxelles.
- 34 GOOSSENS, Ch., Directeur à l'Administration des Mines, 38, avenue de la Couronne, à Bruxelles.
- 35 GRAFFE, Ch., 47, avenue Brugmann, à Bruxelles.
- 36 GRANGE, Camille, Chef de Section aux Chemins de fer de l'État, 17, rue de l'Esplanade, à Bruxelles.
- 37 GREINDL (Baron Maurice), Capitaine-commandant d'artillerie, 38, avenue de la Cascade, à Bruxelles.
- 38 HANREZ, Georges, Ingénieur 190, chaussée de Charleroi, à Bruxelles.
- 39 HOUZEAU, Jean, Industriel, à Saint-Symphorien, près Mons.
- 40 ISABEAU, Valéry, Docteur, à La Bouverie (Hainaut).
- 41 JACQUES, Paul, Ingénieur civil des mines, 42, rue du Commerce, à Bruxelles.
- 42 KEMNA, Georges, Professeur à l'Athénée royal, rue du Saint-Esprit, à Liège.
- 43 LAMBIN, Ingénieur principal des Ponts et Chaussées, 181, avenue de Tervueren, à Woluwe-Bruxelles.
- 44 LARA (Alfred de), Ingénieur civil, 59, rue de Ten-Bosch, à Bruxelles.
- 45 LEBRUN, Hector, Conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, à Bruxelles.
- 46 LECOINTE, G., Directeur scientifique du service astronomique de l'Observatoire royal de Belgique, à Uccle.
- 47 LUCION, René, Docteur ès sciences, 127, avenue de l'Hippodrome, à Ixelles lez-Bruxelles.
- 48 MALVAUX, Alfred, Héliographe, 69, rue de Launoy, à Molenbeek-Saint-Jean lez-Bruxelles.
- 49 MARCHANT, Josse, 8, rue de la Filature, à Saint-Gilles lez-Bruxelles.
- 50 MASSEAU, Directeur de l'École industrielle de Schaerbeek, 220, rue Rogier, Schaerbeek.
- 51 MAUKELS, Architecte, 5, rue Ortélius, à Bruxelles.
- 52 MOUTON, Pol, Ancien officier, 70, rue du Président, à Bruxelles.
- 53 NAVEZ, A., Chef de Section à l'Administration des Chemins de fer, rue Linnée, 48, à Bruxelles.

- 54 PETIT, Julien, Peintre-Décorateur, 15, rue de Berlin, à Ixelles lez-Bruxelles.
- 55 PIRSCH, Léon, Chimiste à la Compagnie intercommunale des Eaux, 48, rue du Trône, à Bruxelles.
- 56 RAHIR, Edmond, 116, rue de la Limite, à Bruxelles.
- 57 ROBERT, E., Sous-Lieutenant de réserve au 12^e régiment de ligne, Licencié en sciences géographiques, 22, rue des Champs, à Liège.
- 58 TACQUIN, le Dr Arthur.
- 59 THILLY, H., Ingénieur-Architecte des Télégraphes, Professeur à l'École industrielle de Bruxelles, Directeur de l'École industrielle de Laeken, 22, rue de la Meuse, à Bruxelles.
- 60 VAN BLAEREN, Luc, Ingénieur au Service technique de la Compagnie intercommunale des Eaux de l'agglomération bruxelloise, 50, rue Dewez, à Namur.
- 61 VAN DEN BOGAERDE, H., Ingénieur aux Chemins de fer de l'État belge, 132, rue de la Loi, à Bruxelles.
- 62 VAN GELDER, Eugène, Artiste peintre et Homme de lettres, 661, chaussée de Haecht, à Schaerbeek.
- 63 VAN HALEWYCK, 45, rue Navez, à Schaerbeek.
- 64 VANHOVE, D., Docteur en sciences minérales, rue des Carmes, 1, à Bruges, et au Laboratoire de minéralogie de l'Université de Gand.
- 65 VAN LINT, Victor-J., Ingénieur civil, Inspecteur des Eaux de la Ville de Bruxelles, 73, avenue Michel-Ange, à Bruxelles.
- 66 VAN MEENEN, Jules, ancien Capitaine du Génie, Sous-chef du Service technique à la Compagnie intercommunale des Eaux de l'agglomération bruxelloise, 48, rue du Trône, à Bruxelles.
- 67 VAN YSENDYCK, Maurice, Architecte, 109, rue Berckmans, à Saint-Gilles lez-Bruxelles.
- 68 VILAIN, Nestor, Capitaine du Génie, 26, rue de Fer, à Namur.
- 69 WALIN, Ingénieur, rue des Éburons, à Bruxelles.
- 70 WAUTHIER, Camille, au Service géologique, Palais du Cinquenaire, à Bruxelles.
- 71 WEENS, Ingénieur en chef, Directeur de service des Chemins de fer de l'État belge, 18, rue d'Hastedon, à Namur.
- 72 WEYERS, J., 35, rue Joseph II, à Bruxelles.
- 73 WILLEMS, Léopold, Inspecteur d'assurances, 361, rue de Mérode, à Saint-Gilles.
-

Membres décédés depuis le 19 février 1907.

H. MOJSISOVICS VON MOJSVAR, de Vienne.	E. ABRAMOFF, de Radom.
H. DE ROUVILLE, de Montpellier.	E. DE BAUVE, de Paris.
A.E. LANG, de Hanovre.	E. FORIR, de Liège.
A.E. MAYER-EYMAR, de Zurich.	E. HARZÉ, de Bruxelles.
	E. LANCASTER, de Bruxelles.

RÉCAPITULATION AU 1^{er} JANVIER 1908

Président d'honneur	1
Membres protecteurs	2
Membres honoraires	40
Membres associés étrangers	19
Membres effectifs	363
Membres associés regnicoles	73
	498

ABONNÉS

AU

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(EN 1907)

- 1 Administration des BATIMENTS CIVILS. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, 91, rue Ducale, à Bruxelles.
 - 2 Service général des CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT. Bureau, 13, rue de Louvain, à Bruxelles.
 - 3 INSTITUT CARTOGRAPHIQUE MILITAIRE, à La Cambre.
 - 4 ÉCOLE DE GUERRE, à La Cambre.
 - 5 SERVICE D'HYGIÈNE. Directeur général du Service de Santé et d'Hygiène publique au Ministère de l'Agriculture, 3, rue Beyaert, à Bruxelles.
 - 6 INSPECTION GÉNÉRALE DU GÉNIE, 266, rue Royale, à Bruxelles.
 - 7 RÉGIMENT DU GÉNIE, à Anvers. (Capitaine quartier-maitre Brasseur, 43, rue Pierre de Coninck.)
 - 8 GOUVERNEMENT PROVINCIAL DU LIMBOURG, à Hasselt.
 - 9 ÉCOLE NORMALE de Bruxelles, 110, boulevard du Hainaut.
 - 10 SOCIÉTÉ ANONYME DES PHOSPHATES de la Malogne, à Cuesmes.
 - 11 BIBLIOGRAPHIE DE BELGIQUE, 12, avenue de la Brabançonne, à Bruxelles.
 - 12 OFFICE DE PUBLICITÉ, à Bruxelles.
 - 13 UNIVERSITÉ de Parme.
 - 14-15 FALK, fils, libraire, 15 et 17, rue du Parchemin, à Bruxelles (2 abonnements).
 - 16 M. DULAU, libraire, 37, Soho Square, à Londres.
 - 17 M. Max WEG, libraire, 1, Leplaystrasse, à Leipzig.
 - 18 The Library of the UNIVERSITY OF CALIFORNIA, à Berkeley (Californie) (Welter, libraire, à Paris).
 - 19 Bibliothèque municipale et universitaire de L'UNIVERSITÉ DE CLERMONT-FERRAND (Welter, libraire, à Paris).
-

INDEX ALPHABÉTIQUE

DES

LOCALITÉS BELGES

AU SUJET DESQUELLES LE TOME XXII FOURNIT DES

RENSEIGNEMENTS GÉOLOGIQUES, PALÉONTOLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES

DRESSÉ PAR

L. DEVAIVRE

Bibliothécaire de la Société.

SIGNES CONVENTIONNELS :

Pr.-Verb. = Procès-Verbaux; *Mém.* = Mémoires; Chiffres arabes = Pagination;
1 = Terrain primaire; **2** = T. secondaire; **3** = T. tertiaire; **4** = T. quaternaire et moderne; **5** = Phénomènes géologiques; **6** = Hydrologie; p. a. = Puits artésien;
 * = Renseignements paléontologiques, listes; fig. = Figure dans le texte;
 pl. = Planche dans le travail.

NOMS DES LOCALITÉS.

PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS

FOURNIS PAR LE TEXTE.

A

Amougies	<i>Mém.</i> 22-24, 2, 3, 4, 6 , p. a.
Anlier (<i>Louftemont</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 299, 6 .
Anseremme (<i>Pont-à-Lesse</i>)	<i>Mém.</i> 163, 4* .
Antoing	<i>Pr.-Verb.</i> 102, 1, 1*, 3, 4 ; 413-414, 1, 4 .
Anywaing	<i>Mém.</i> 26-27, 1, 2, 3, 4, 6 , p. a.
Archennes	<i>Pr. Verb.</i> 76, 2 .
Arlon	<i>Pr.-Verb.</i> 206-208, pl. 2 .
Arlon (<i>Scherenschleiffer</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 206-207, pl. 2 .
Arlon (<i>Waltzing</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 209, pl. 2, 2* .
Asch	<i>Pr.-Verb.</i> 137-139, 1, 2, 2*, 3, 4 ; 141-149, 1, 2, 2*, 3, 3*, 4 ; 201-202, 3, 3* ; 449, 1 .
Attert	<i>Pr.-Verb.</i> 213, pl. 2 .
Aywaille	<i>Pr.-Verb.</i> 301, 6 .

SIGNES CONVENTIONNELS :

Pr.-Verb. = Procès-Verbaux; *Mém.* = Mémoires; Chiffres arabes = Pagination; **1** = Terrain primaire; **2** = T. secondaire; **3** = T. tertiaire; **4** = T. quaternaire et moderne; **5** = Phénomènes géologiques; **6** = Hydrologie; p. a. = Puits artésien; * = Renseignements paléontologiques, listes; fig. = Figure dans le texte; pl. = Planche dans le travail.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE.
B	
Balâtre	<i>Pr.-Verb.</i> 14-22 pl. 1, 3, 4, 5
Bastogne	<i>Pr.-Verb.</i> 464-466, 5 ; 464; 470-472; 477, 1 ; 478-479, 1, 5 ; 503, 5 .
Beho (<i>Ourth</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 299, 6 .
Boncelles	<i>Pr.-Verb.</i> 308-309, 3* . — <i>Mém.</i> 134, 4, 5 ; 137.138, 3 .
Boncelles (<i>Gonhir</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 23-24, 4 .
Bonnert (<i>Nord de</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 209, pl. 2, 2* .
Bouffioulx	<i>Mém.</i> 30, 5 .
Boussu-en-Fagne	<i>Pr.-Verb.</i> 177-178, 1* ; 252-254; 284; 285, 1* . 287, fig. 1, 1* ; 341.342, 1* ; 343-345, 1, 1* ; 349; 411, 1* .
Bras (<i>Séviscourt</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 498, 500, 1 .
Bruges	<i>Pr.-Verb.</i> 2-5, fig. 4, 4* ; 268-265; 273-274; 394, 6 ; 427, 4* .
Bruxelles	<i>Pr.-Verb.</i> 151, 3 ; 266-271; 335, 6 ; 405, 1 ; 422-423, 3 .
Bruyelle (<i>Nord-Est de</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 91-92, 1, 3, 4 .
Buysinghen	<i>Mém.</i> 44, fig. 1 ; 59, 1, 1* .
Buysinghen (<i>Kluys-Kapel</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 47, 1 .
C	
Calonne	<i>Pr.-Verb.</i> 94-96, 1, 3, 4 .
Champlon	<i>Pr.-Verb.</i> 294-295; 301, 6 . — <i>Mém.</i> 96-100 fig. 6 .
Chereq	<i>Pr.-Verb.</i> 96-97, 1, 2, 2*, 3, 3*, 4 ; 445, 1 .
Ciney	<i>Pr.-Verb.</i> 335, 6 .
Clabecq	<i>Mém.</i> 50, fig. 1, 3 .
Comblain-au-Pont	<i>Pr.-Verb.</i> 314, 6 .
Conroy-le-Château	<i>Mém.</i> 62, 1* .
Court-Saint-Étienne	<i>Pr.-Verb.</i> 68, 1 ; 69-70, pl. 1, 4 , p. a.
Couvin	<i>Pr.-Verb.</i> 48-49; 54 4* ; 284 1* ; 428, 4 .

SIGNES CONVENTIONNELS :

Pr.-Verb. = Procès-Verbaux; *Mém.* = Mémoires; Chiffres arabes = Pagination;
1 = Terrain primaire; **2** = T. secondaire; **3** = T. tertiaire; **4** = T. quaternaire et moderne; **5** = Phénomènes géologiques; **6** = Hydrologie; p. a. = Puits artésien;
 * = Renseignements paléontologiques. listes; fig. = Figure dans le texte;
 pl. = Planche dans le travail.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE.
Couvin (<i>Environs de</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 174-176, 1 *; 283-287, 1 , 1 *.
Couvin (<i>La Platinerie</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 226, 1 *.
Couvin (<i>Le Béguinage</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 227, 1 *.
Couvin (<i>Nieumont</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 284, 1 *.
Couvin (<i>Pernelle</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 227, 1 *.
Couvin (<i>Petite-Forêt</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 225, 1 *.
Couvin (<i>Sud de</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 221-223; 225-226, 1 , 1 *.
Couvin (<i>Tienne à la Chapelle</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 339-340, 1 , 1 *
Couvin (<i>Tri-Chalon</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 284, 1 *.

D

Dailly	<i>Pr.-Verb.</i> 342-345, 1 *.
Denterghem (<i>Nord de</i>)	<i>Mém.</i> 16-17 3 , 4 , p. a.
Deynze	<i>Mém.</i> 17, 3 , 4 , 6, p. a.
Dinant (<i>Froide-Veau</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 168-174, fig. 1 , 1 *; 413, 1 .
Dréhance (<i>Froide-Veau</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 168-174, fig. 1 , 1 *.

E

Écaussinnes	<i>Mém.</i> 122, 1 , 4 .
Eecloo	<i>Mém.</i> 7-9, 3 , 3 *, 4 , 4 *, 6, p. a.
Émines	<i>Pr.-Verb.</i> 14-22, pl. 1 , 4 , 5 .

F

Forest	<i>Pr.-Verb.</i> 149, fig.; 152-160, fig. 3 , 3 *, 4 , 5 ; 422, 3 .
Fosse (Namur)	<i>Mém.</i> 41-42 1 , 1 *.
Frasnes (Namur)	<i>Pr.-Verb.</i> 346-349, fig. 1 , 1 *; 412 1 *
Frasnes (Namur) (<i>Adugeoir</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 349, 1 *.
Frasnes (Namur) (<i>Environs de</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 178-180, 1 , 1 *.
Frasnes (Namur) (<i>La Vaucelle</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 284, 1 *.
Frasnes lez-Buissenal	<i>Mém.</i> 25, 1 , 2 , 3 , 4 , p. a.

SIGNES CONVENTIONNELS :

Pr.-Verb. = Procès-Verbaux; *Mém.* = Mémoires; Chiffres arabes = Pagination; **1** = Terrain primaire; **2** = T. secondaire; **3** = T. tertiaire; **4** = T. quaternaire et moderne; **5** = Phénomènes géologiques; **6** = Hydrologie; p. a. = Puits artésien; * = Renseignements paléontologiques, listes; fig = Figure dans le texte; pl. = Planche dans le travail.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE.
Freeren	<i>Pr.-Verb.</i> 5-9, fig. 2 , 2* , 4 , 4* ; 427, 4* .
Freux (<i>Freux-la-Rue</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 497, 1 .
Freux (<i>Suzerain</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 497, 1 , 5 ; 500, 1 .
Furfooz	<i>Mém.</i> 166, 4* .
G	
Gaurain-Ramecroix	<i>Pr.-Verb.</i> 103, 1 , 3 .
Gembloux (<i>Bordia</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 14-22, pl. 4 , 5 ; 405, 1 .
Genval	<i>Pr.-Verb.</i> 72-74, 2 , 3 , 4 , 6 , p. a.; 76, pl. 2 ; 420, 3 .
Grand-Manil	<i>Pr.-Verb.</i> 196-198, 1 ; 240-244 1 , 1* ; 405, 1 ; 406, 1* . — <i>Mém.</i> 41, 1* .
H	
Habay-la-Neuve	<i>Pr.-Verb.</i> 299, 6 .
Hal	<i>Pr.-Verb.</i> 405, 1 . — <i>Mém.</i> 44, fig. 48, 1 .
Hal (<i>Rodenem</i>)	<i>Mém.</i> 45, fig. 1 ; 48-49, 1 , 1* .
Heinsch (<i>Côte rouge</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 209-210 2 , 2* ; 211 pl. 2 .
Heinsch (<i>Metzert</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 210, pl. 2 .
Heinsch (<i>Schoppach</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 206-207, pl. 2 .
Herbeumont	<i>Pr.-Verb.</i> 315, 6 .
Hévillers	<i>Pr.-Verb.</i> 67, 1 , 3 , 4 .
Hoboken	<i>Pr.-Verb.</i> 331-332, 4* . — <i>Mém.</i> 126, 4* .
Hulsonniaux (<i>Chaleux</i>)	<i>Mém.</i> 165, 4* .
Huy	<i>Pr.-Verb.</i> 335, 6 .
Huyssse (<i>Lôzeve</i>)	<i>Mém.</i> 18, 3 , 4 , 6 , p. a.
I	
Ittre (<i>Fauquez</i>)	<i>Mém.</i> 60-61, 1 , 1* .
Ittre (<i>Hasquimpont</i>)	<i>Mém.</i> 46, fig. 1 ; 60, 1 , 1* .
Ittre (<i>Hulleux</i>)	<i>Mém.</i> 62, 3 .
Ixelles	<i>Pr.-Verb.</i> 330, 4* .

SIGNES CONVENTIONNELS :

Pr.-Verb. = Procès-Verbaux; *Mém.* = Mémoires; Chiffres arabes = Pagination; **1** = Terrain primaire; **2** = T. secondaire; **3** = T. tertiaire; **4** = T. quaternaire et moderne; **5** = Phénomènes géologiques; **6** = Hydrologie; p. a. = Puits artésien; * = Renseignements paléontologiques, listes; fig. = Figure dans le texte; pl. = Planche dans le travail.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE.
---------------------	--

L

Laeken	<i>Mém.</i> 127, 4 *
La Gleize	<i>Pr.-Verb.</i> 307, 2 .
La Hulpe	<i>Pr.-Verb.</i> 76, 2 ; 77-88 pl. 1, 2, 3, 4 , p. a.; 420, 2 .
Lembecq	<i>Mém.</i> 45, fig.; 49, 1 .
Lembecq (<i>Champ-Saint-Véron</i>)	<i>Mém.</i> 49, fig. 1 .
Liège	<i>Pr.-Verb.</i> 316, 6 .
Limal	<i>Pr.-Verb.</i> 76-77, 1, 4 , p. a.
Lompret	<i>Pr.-Verb.</i> 284, 1 *

M

Machelen (Fl. orient.)	<i>Mém.</i> 17, 3, 4, 6 , p. a.
Marche	<i>Pr.-Verb.</i> 291-304, fig. 1, 6 ; 333-335, 395, 6 . — <i>Mém.</i> 91-102, fig. 1, 6 .
Marche (<i>Environs de</i>)	<i>Mém.</i> 91-102, fig. 1, 6 .
Mesvin	<i>Mém.</i> 127, 4 *
Meulebeke	<i>Mém.</i> 10-11, 1, 2, 3, 4, 6 , p. a.
Modave	<i>Pr.-Verb.</i> 335, 339, 6 .
Moll	<i>Pr.-Verb.</i> 23-24, 3, 4 .
Mons	<i>Mém.</i> 122, 4 .
Mont-Saint-Guibert	<i>Pr.-Verb.</i> 391, 1, 3 .
Mont-Saint-Guibert (<i>Bierbais</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 66, 1, 4 ; 68-69, pl. 1, 4 , p. a.
Moorseele	<i>Mém.</i> 20-21, 3, 4 , p. a.
Morhet	<i>Pr.-Verb.</i> 482, 486, 1, 5 .
Musson	<i>Pr.-Verb.</i> 300, 6 .

N

Nismes	<i>Pr.-Verb.</i> 50-51, 4 *; 410, 1 *; 428, 4 .
Nismes (<i>Abannets</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 284, 1 *

SIGNES CONVENTIONNELS :

Pr.-Verb. == Procès-Verbaux; *Mém.* == Mémoires; Chiffres arabes == Pagination; **1** = Terrain primaire; **2** = T. secondaire; **3** = T. tertiaire; **4** = T. quaternaire et moderne; **5** = Phénomènes géologiques; **6** = Hydrologie; p. a. = Puits artésien; * = Renseignements paléontologiques, listes; fig. = Figure dans le texte; pl. = Planche dans le travail.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE.
Nismes (<i>Mousty</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 284, 1* ; 344-345, 1, 1* .
Nismes (<i>Sud de</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 224, 224, 1, 1* .
Nobressart	<i>Pr.-Verb.</i> 299, 6 .
Noville (<i>Hardigny, Luxemb.</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 469, 1* .
O	
Oisquercq	<i>Mém.</i> 46, fig.; 54, fig. 1 ; 52, fig. 1, 3 ; 53, fig. 1 ; 59, 1, 1* .
Oisquercq (<i>La Bruyère</i>)	<i>Mém.</i> 46, fig. 1 .
Olsene	<i>Mém.</i> 45, 46, 3, 4 , p. a.
Olsene (<i>Plaets</i>)	<i>Mém.</i> 46, 3, 4, 6 , p. a.
P	
Péronnes (<i>Antoing</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 93-94, 1, 1*, 4 .
Pesche	<i>Pr.-Verb.</i> 222; 224; 410, 1* .
Pesche (<i>Sud de</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 224, 1* .
Pétigny	<i>Pr.-Verb.</i> 50-54, 4* ; 223-224, 226 1* ; 428, 4 .
Pétigny (<i>Adugeoir</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 284, 1* ; 341, 342, 1* ; 344-345, 1, 1* ; 345, 1* .
Philippeville	<i>Pr.-Verb.</i> 288-289, 1, 1* ; 412, 1* .
Poperinghe (<i>Eekhoek</i>)	<i>Mém.</i> 21-22, 1, 2, 3, 4, 6 , p. a.
R	
Rebaix	<i>Mém.</i> 24-25, 1, 4, 6 , p. a.
Remagne	<i>Pr.-Verb.</i> 489-495, fig. 1, 5 ; 499, 1 .
Rivière	<i>Mém.</i> 30, 5 .
Rocour (Liège)	<i>Pr.-Verb.</i> 350-351, 3, 3*, 4 ; 428 4 .
Ronquières	<i>Pr.-Verb.</i> 405, 1 . — <i>Mém.</i> 47, fig.; 55, 56, fig. 1, 1* ; 61, 1 .
Ruette	<i>Pr.-Verb.</i> 300, 6 .

SIGNES CONVENTIONNELS :

Pr.-Verb. = Procès-Verbaux; *Mém.* = Mémoires; Chiffres arabes = Pagination;
1 = Terrain primaire; **2** = T. secondaire; **3** = T. tertiaire; **4** = T. quaternaire et moderne; **5** = Phénomènes géologiques; **6** = Hydrologie; p. a. = Puits artésien;
 * = Renseignements paléontologiques, liste; fig. = Figure dans le texte;
 pl. = Planche dans le travail.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE.
---------------------	--

S

Saint-Maur (<i>Pont-à-Rieux</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 100 102, 1, 1*, 2, 4.
Saint-Nicolas (<i>Belcelehoek</i>)	<i>Mém.</i> 6-7, 3, 4 , p. a.
Sart lez-Spa	<i>Pr.-Verb.</i> 307, 2.
Schaerbeek (<i>Kattepoel</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 327-333, fig. 3, 3*, 4, 4* ; 426, 3* . — <i>Mém.</i> 126, 4* .
Sibret	<i>Pr -Verb.</i> 299, 6 ; 481-482, 1 ; 486, 1, 5.
Sibret (<i>Lavatelle</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 488, 5.
Sibret (<i>Villeroux</i>)	<i>Pr -Verb.</i> 481, 486, 1, 5.
Soignies	<i>Mém.</i> 121, 4.
Spa	<i>Pr.-Verb.</i> 307, 2.
Spiennes	<i>Mém.</i> 122, 4 ; 148, 4, 5.
Spy	<i>Pr.-Verb.</i> 317, 4* . — <i>Mém.</i> 164, 4* .
Spy (<i>Goyet</i>)	<i>Mém.</i> 163, 4* .
Staden	<i>Mém.</i> 124, 4.
Stavelot	<i>Pr.-Verb.</i> 315, 6.
Sulsique (<i>Berchem</i>)	<i>Mém.</i> 24, 3, 3*, 6 , p. a.

T

Tavigny (<i>Cowan</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 464 5 ; 466-467, 1.
Tegelen	<i>Pr.-Verb.</i> 23 24, 4.
Thielrode	<i>Mém.</i> 5-6, 3, 3*, 4, 6 , p. a.
Tillet (<i>Laval</i>)	<i>Pr -Verb.</i> 486-488, 1, 5.
Tournai	<i>Pr.-Verb.</i> 413-414, 1, 2, 3.
Tournai (<i>Carrières</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 98-99, 1*, 2, 4 ; 104, 1, 1* .
Tubize	<i>Mém.</i> 46, fig. 1 ; 50, fig. 3

SIGNES CONVENTIONNELS :

Pr.-Verb. = Procès-Verbaux; *Mém.* = Mémoires; Chiffres arabes = Pagination
1 = Terrain primaire; **2** = T. secondaire; **3** = T. tertiaire; **4** = T. quaternaire et moderne; **5** = Phénomènes géologiques; **6** = Hydrologie; p. a. = Puits artésien;
 * = Renseignements paléontologiques, listes; fig. = Figure dans le texte;
 pl. = Planche dans le travail.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE.
---------------------	--

V

Varsenaere	<i>Pr.-Verb.</i> 260-265; 273-274, 6 ; 394, 6 .
Vaux lez-Tournai	<i>Pr.-Verb.</i> 403, 1 , 3 .
Vaux lez-Tournai (Carrière de la Baguette)	<i>Pr.-Verb.</i> 402-403, 1 , 1* , 2 .
Vaux lez Tournai (Carrière du Coucou)	<i>Pr.-Verb.</i> 402, 1 , 1* .
Vaux lez-Tournai (Carrière de Ramecroix)	<i>Pr.-Verb.</i> 402, 1 , 4 .
Vélaines	<i>Mém.</i> 27, 1 , 3 , 4 , 6 , p. a.
Viel-Salm (<i>Salmchâteau</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 299, 6 ; 503-508, 1 , 5 .
Villers-la-Ville	<i>Mém.</i> 60, 1 , 1* .
Virginal	<i>Mém.</i> 53, 1 ; 54, 55, 59-60, 1 , 1* .
Virginal (<i>Bois des Rocs</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 244-245, 1 , 1* .
Virginal (<i>Fauquez</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 429-432; 244-245, 1 , 1* ; 405, 1 ; 406, 1* . — <i>Mém.</i> 46, fig. 1 , 1* .

W

Waeken	<i>Mém.</i> 9-10, 3 , 4 , 6 , p. a.
Waha	<i>Pr.-Verb.</i> 295-297, 301, 6 . — <i>Mém.</i> 95, 97, fig. 1 .
Walcourt (<i>Maladrie</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 342, 1* .
Wavre	<i>Pr.-Verb.</i> 70-72, 3 , 4 , p. a.
Wavre (<i>Basse-Wavre</i>)	<i>Pr.-Verb.</i> 74-76, 1 , 2 , 4 , p. a.
Wetteren	<i>Mém.</i> 14-15, 3 , 3* , 4 , 6 , p. a.

Z

Zeie	<i>Mém.</i> 11-14 2 , 3 , 3* , 4 , 6 , p. .
Zulte	<i>Mém.</i> 15, 3 , 4 , 6 , p. a.

TABLE DES MATIÈRES

DES

COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

DISPOSÉES SYSTÉMATIQUEMENT
ET PAR ORDRE DE CHRONOLOGIE GÉOLOGIQUE

PAR
le baron L. GREINDL
Secrétaire général de la Société.

Dans chaque rubrique l'ordre suivi correspond aux subdivisions de l'Index des Tables détaillées
des tomes I à XX.

I. — Cristallographie, minéralogie, étude des roches.

	PR. - VERR.	MÉM.
	Pages.	Pages
G. Cosyns. Contribution à l'étude de la Thorianite de Ceylan	254	
L. De Launay. <i>L'or dans le monde</i>	359	
G. Cosyns. Les minéraux de la roche de Quenast et ses inclusions hétérogènes	366	117
W. Prinz. Observations sur le sel gemme blanc et bleu		62
W. Prinz. Les cristallisations des grottes de Belgique. <i>Mémoire in-4°.</i>		
G. Cosyns. Diabase de Tasmanie	257	
M. Lohest, X. Stainier et P. Fourmarier. Compte rendu de la session extraordinaire de la Société géologique de Belgique tenue à Eupen et à Bastogne	453	
J. Cornet. Sur l'origine granitique de certains filons quartzeux de la région métamorphique de Bastogne	305	
H.-J. Johnston-Lavis. Le volcan de Tritriva à Madagascar	366	103
F. Kaisin. Les caractères lithologiques de l'arkose de Dave	231	
H. de Dorlodot. Sur la présence de blocs « impressionnés » dans la grande brèche viséenne	116	29
G. Simoens. Quelques mots au sujet des cailloux dits « impressionnés » de la brèche du Viséen supérieur	118	

	PR.-VERB. Pages.	MÉM. Page
F. Mathieu. Sur l'existence de deux porphyroïdes à Fauquez	123	
G. Simoens. A propos de la position stratigraphique de la porphyroïde de Fauquez	129	
G. Simoens. Sur l'âge du dépôt des porphyroïdes de Grand-Manil et sur l'âge des éléments constitutifs de cette porphyroïde	196	

II. — Géologie générale.

Prof. Ém. Kayser. <i>Lehrbuch der Geologie</i>	29	
Émile Haug. <i>Traité de Géologie. — Première partie : Les phénomènes géologiques</i>	406	
G. Cosyns. Vitesse de dissolution du calcaire	64	
A. Rutot. Quelques observations au sujet de l'action des torrents sur les cailloux	309	
H.-J. Johnston-Lavis. Le volcan de Tritriva à Madagascar	366	103
Montessus de Ballore (Comte de). <i>La science sismologique et les tremblements de terre</i>	353	
E. Maillieux. Les gîtes fossilifères de la bande dite « coblencienne » entre Pesche et Nismes	215	
G. Simoens. A propos du sondage de Longwy	24	
Arm. Renier. Les résultats du sondage de Longwy	51	
G. Simoens. Y a-t-il discordance du Houiller sur la chaîne hercynienne à Sarrebruck?	181	
G. Simoens. Deuxième note sur le sondage de Longwy	191	
G. Simoens. Sur l'âge du dépôt des porphyroïdes de Grand-Manil et sur l'âge des éléments constitutifs de cette porphyroïde	196	
H. de Dorlodot. Sur la prétendue coïncidence entre certaines éruptions du Brabant et les dislocations observées dans les îles Britanniques	239	
J. Vidal de la Blache. <i>Étude de la vallée lorraine de la Meuse</i>	357	
A. Briquet. La vallée de la Meuse en aval de Sittard	366	

III. — Paléontologie générale et descriptive.

E. Maillieux. Sur un <i>Melocrinus</i> du Frasnien inférieur	252
E. Maillieux. Remarques à propos de <i>Coeloceras mucronatum</i> d'Orb. du Toarcien de l'Aveyron	176
E. Maillieux. Sur quelques fossiles du Givétien et du Frasnien du bord méridional du bassin de Dinant	283
E. Maillieux. Les Céphalopodes du Couvinien supérieur (<i>Cob. n. m.</i>)	174
E. Maillieux. <i>Chonetes Douvillei</i> Rigaux dans la zone à <i>Spirifer Orbellianus</i> à Boussu-en-Fagne	177
E. Maillieux. <i>Pentamerus Loëi</i> , espèce nouvelle du Couvinien supérieur <i>Cobm.</i>	339

	PR. VERB.	MÉM.
	Pages.	Pages.
E. Maillieux. Note sur la faune des schistes à <i>Receptaculites Neptuni</i>	340	
Maurice Leriche. Sur la présence du genre <i>Amia</i> dans les « Hamstead Beds » (Oligocène inférieur) de l'île de Wight	121	
Maurice Leriche. Note préliminaire sur des Poissons nouveaux de l'Oligocène belge	378	
 IV. — Géologie et paléontologie régionales.		
X. Stainier. Matériaux pour la connaissance de la structure géologique du Sud-Est du Brabant	68	
M. Murlon. Le Calcaire carbonifère et les dépôts post-primaires qui le recouvrent dans la vallée de l'Escaut, entre Tournai et Antoing	89	
E. Mathieu. Sur l'existence de deux porphyroïdes à Fauquez	123	
G. Simoens. A propos de la position stratigraphique de la porphyroïde de Fauquez	129	
M. Murlon. Sur l'étude du Famennien (Dévonien supérieur) de la Montagne de Froide-Veau (Dinant) et ses conséquences pour l'exploitation des carrières à pavés	167	
G. Simoens. Sur l'âge du dépôt des porphyroïdes de Grand-Manil et sur l'âge des éléments constitutifs de cette porphyroïde	196	
G. Schmitz, S. J., et X. Stainier. Découverte de la blende, de la galène et de la millerite dans le terrain houiller de la Campine	274	
M. Leriche. Sur la présence du genre <i>Amia</i> dans les « Hamstead Beds » (Oligocène inférieur) de l'île de Wight	121	
G. Simoens. Y a-t-il discordance du Houiller sur la chaîne hercynienne à Sarrebruck ?	181	
E. de Munck. Les silex crétacés de la Haute-Ardenne belge et les silex crétacés et les éolites du Hohe-Venn prussien	307	
A. Renier. A propos de la communication de M. E. de Munck sur les silex crétacés du Hohe-Venn prussien	326	
E. de Munck. Réponse à M. A. Renier. (Discussion relative aux silex crétacés du Hohe-Venn prussien.)	363	
A. Renier. Exposé complémentaire des observations de M. Holzapfel	364	
A. Briquet. La vallée de la Meuse en aval de Sittard	366	
J. Cornet. Contributions à la Géologie du bassin du Congo. — II. La Géologie de l'itinéraire de Kabinda à Kikondia, d'après des échantillons récoltés par M. l'Ingénieur Lancesweert		83
M. Murlon. Compte rendu de l'excursion géologique aux environs de Bruxelles, à l'occasion des grands déblais effectués à Forest pour la création de nouvelles avenues, le dimanche 29 mars 1908	149	
A. Jérôme. Lias moyen et inférieur et Trias des environs d'Arlon, coupe Arlon-Attert-Nothomb. (Planches C et D.)	206	
E. Cuvelier et G. Paquet. Compte rendu d'une excursion dans les vallées de la Senne et de la Sennette. (Planche I.)		39

	Pa.-Verb. Mém. Pages.	Mém. Pages.
C. Malaise. Compte rendu de l'excursion silurienne du 21 mai 1903		59
M. Lohest, X. Stainier et P. Fourmarier. Compte rendu de la session extraordinaire de la Société géologique de Belgique tenue à Eupen et à Bastogne	453	
G. Simoens. A propos du sondage de Longwy	24	
A. Renter. Les résultats du sondage de Longwy	51	
G. Simoens. Y a-t-il discordance du Houiller sur la chaîne hercynienne à Sarrebruck?	181	
G. Simoens. Deuxième note sur le sondage de Longwy	191	
X. Stainier. Matériaux pour la connaissance de la structure géologique du Sud-Est du Brabant. (Planche B.)	68	
R. P. G. Schmitz, S. J. Note préliminaire sur le sondage rapide d'Asch	137	
F. Halet. Les morts-terrains du sondage à sec d'Asch	139	
R. P. G. Schmitz, S. J. Encore les morts-terrains du sondage n° 66 à Asch	199	
F. Halet. Coupes géologiques de quelques sondages profonds trouvés dans les collections de feu le capitaine E. Delvaux		3
G. Simoens. A propos de la position stratigraphique de la porphyroïde de Fauquez	129	
E. Mailleux. Les gîtes fossilifères de la bande dite « coblencienne » entre Pesche et Nismes	215	
E. Mailleux. Les Céphalopodes du Couvinien supérieur (<i>Cob n. m.</i>)	174	
E. Mailleux. Note sur un gîte fossilifère frasien des environs de Frasnes	178	
E. Mailleux. Sur quelques fossiles du Givétien et du Frasnien du bord méridional du bassin de Dinant	283	
E. Mailleux. Découverte d'une dent de poisson dans les schistes de Frasnes, à Philippeville	288	
E. Mailleux. <i>Pentamerus Loëi</i> , espèce nouvelle du Couvinien supérieur <i>Cobm.</i>	339	
E. Mailleux. Note sur la faune des schistes à <i>Receptaculites Neptuni</i>	340	
E. Mailleux. Quelques mots sur le récif de marbre rouge de l'Arche, à Frasnes	346	
M. Mourlon. Le Calcaire carbonifère et les dépôts post-primaires qui le recouvrent dans la vallée de l'Escaut, entre Tournai et Antoing	89	
M. Mourlon. Compte rendu de l'excursion géologique aux environs de Bruxelles, à l'occasion des grands déblais effectués à Forest pour la création de nouvelles avenues, le dimanche 29 mars 1908	149	
M. Leriche. Sur la présence du genre <i>Amia</i> dans les « Hamstead Beds » (Oligocène inférieur) de l'île de Wight	121	
M. Leriche. Note préliminaire sur des Poissons nouveaux de l'Oligocène belge	378	

	PR.-VERB. Pages.	MÉM. Pages
A. Briquet. Sur les dépôts tertiaires de la région de la Meuse	23	
G. Simoens. Découverte d'un Mammouth à Bruges	2	
M. Mourlon. Découverte d'ossements de Mammouth dans le limon de Freeren, près de Tongres	5	
E. Mailleux. Note sur la faune des cavernes à ossements des environs de Couvin	48	
J. Lorté. A propos de l'étude critique de M. J. Van Baren sur la flore et l'âge géologique des argiles du Limbourg néerlandais	132	
M. Mourlon. Sur la découverte de l' <i>Elephas antiquus</i> au Kattepoel, à Schaerbeek lez-Bruxelles, dans un dépôt rapporté au Quaternaire moséen	327	
A. Rutot. Sur la découverte d'un squelette humain au Moustier (Vezère)	317	
E. de Munck. Découverte d'éolithes sous le sable tertiaire (<i>Om</i>) de Rocourt lez-Liège	350	
A. Rutot. Sur l'âge de la mâchoire humaine de Mauer près Heidelberg	366	117

V. — Géologie appliquée.

G. Schmitz, S. J. Les terres plastiques de Hévíllers	66	
Ach. Grégoire. Notes sur les terres coulantes. (Planche A.)	10	
M. Mourlon. Sur l'étude du Famennien (Dévonien supérieur) de la Montagne de Froide-Veau (Dinant) et ses conséquences pour l'exploitation des carrières à pavés	167	
X. Stainier. Matériaux pour la connaissance de la structure géologique du Sud-Est du Brabant. (Planche B.)	68	
R. d'Andrimont. Les eaux émergeant des calcaires aux environs de la ville de Marche	333	91
E. Putzeys. A propos de la valeur hygiénique des eaux des puits artésiens de la ville de Bruges.	260	
A.-L. Marchadier. Contribution à l'étude des appareils de préfiltration dits dégrossisseurs	34	
A. Kemna. Les progrès du filtrage; théorie et pratique	40	
A.-L. Marchadier. Influence du calcaire des eaux sur le rendement bactériologique des appareils filtrants submergés fonctionnant à l'air libre	301	

VI. — Articles biographiques.

M. Mourlon. Discours prononcé à l'occasion du décès de M. de Lapparent	161
---	-----

Assemblée générale annuelle de clôture de l'exercice 1908	385
--	-----

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME XXII (1908)

DU

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES.

Séance mensuelle du 21 janvier 1908.

Distinctions honorifiques	1
Adoption du procès-verbal de la séance mensuelle de décembre 1907.	1
Correspondance.	1
Dons et envois reçus	2
G. Simoens. Découverte d'un Mammouth à Bruges	2
Discussion	4
M. Murlon. Découverte d'ossements de Mammouth dans le limon de Freeren, près de Tongres	5
Discussion	9
F. Halet. Coupes géologiques des sondages profonds trouvés dans la collection de feu le capitaine E. Delvaux. (Inséré aux <i>Mémoires</i>).	9
Ach. Grégoire. Note sur les terres coulantes. (Planche A.).	10
W. Prinz. Sur les cristallisations des grottes belges. (Inséré aux <i>Mémoires</i>)	22
A. Briquet. Sur les dépôts tertiaires de la région de la Meuse.	23
G. Simoens. A propos du sondage de Longwy	24

COMPTE RENDU BIBLIOGRAPHIQUE.

Prof. Em. Kayser. Lehrbuch der Geologie	29
--	----

Séance mensuelle du 19 février 1908.

	Pages.
Décès.	31
Adoption du procès-verbal de la séance mensuelle de janvier	31
Correspondance.	31
Élection de nouveaux membres	32
Dons et envois reçus	32
A.-L. Marchadier. Contribution à l'étude des appareils de préfiltration dits dégrossisseurs	34
Discussion	38
A. Kemna. Les progrès du filtrage; théorie et pratique. (<i>Résumé.</i>)	40
Discussion	42
Eug. Maillieux. Note sur la faune des cavernes à ossements des environs de Couvain.	48
Arm. Renier. Les résultats du sondage de Longwy.	51

Séance mensuelle du 17 mars 1908.

Rectification au procès-verbal de la séance mensuelle de février	57
Communications du Bureau	57
Élection de nouveaux membres	57
Correspondance.	58
Dons et envois reçus	59
G. Cosyns. Vitesse de dissolution du calcaire.	64
G. Schmitz, S. J. Les terres plastiques de Héவில்	66
Discussion	68
X. Stainier. Matériaux pour la connaissance de la structure géologique du Sud- Est du Brabant. (Planche B.)	68
Discussion.	89
Michel Mourlon. Le Calcaire carbonifère et les dépôts post-primaires qui le recouvrent dans la vallée de l'Escaut, entre Tournai et Antoing.	89

COMPTE RENDU BIBLIOGRAPHIQUE.

Émile Haug. Traité de Géologie. — Première partie : Les phénomènes géo- logiques	106
--	-----

Séance mensuelle du 15 avril 1908.

	Pages.
Errata au Procès-verbal de l'Assemblée générale de 1907	113
Élection de nouveaux membres	113
Correspondance.	113
Dons et envois reçus	114
H. de Dorlodot. Sur la présence de blocs « impressionnés » dans la grande brèche viséenne	116
Discussion par MM. Rutot, Simoens et de Dorlodot	117
Note de M. G. Simoens. Quelques mots au sujet des cailloux dits « impressionnés » de la brèche du Viséen supérieur	118
Maurice Leriche. Sur la présence du genre <i>Amia</i> dans les « Hamstead Beds » (Oligocène inférieur) de l'île de Wight	121
E. Mathieu. Sur l'existence de deux porphyroïdes à Fauquez	123
Discussion par MM. Malaise, Simoens et de Dorlodot	129
Note de M. G. Simoens. A propos de la position stratigraphique de la porphyroïde de Fauquez	129
J. Loricé. A propos de l'étude critique de M. J. Van Baren sur la flore et l'âge géologique des argiles du Limbourg néerlandais	132
Discussion par M. Rutot	136
R. P. G. Schmitz, S. J. Note préliminaire sur le sondage rapide d'Asch	137
Discussion par MM. Rutot et Schmitz	139
F. Halet. Les morts-terrains du sondage à sec d'Asch	139
Discussion par le R. P. Schmitz, S. J.	148
M. Murlon. Compte rendu de l'excursion géologique aux environs de Bruxelles, à l'occasion des grands déblais effectués à Forest pour la création de nouvelles avenues, le dimanche 29 mars 1908	149
Discussion par M. G. Simoens	160

Séance mensuelle du 12 mai 1908.

Décès.	161
Distinctions honorifiques	162
Approbation des procès-verbaux des séances de mars et avril	162
Élection de nouveaux membres effectifs.	163
Correspondance.	163
Dons et envois reçus	166
M. Murlon. Sur l'étude du Famennien (Dévonien supérieur) de la Montagne de Froide-veau (Dinant) et ses conséquences pour l'exploitation des carrières à pavés	167
Eug. Maillicux. Les Céphalopodes du Couvinien supérieur (<i>Cob. n. m.</i>)	174

	Pages.
Eug. Maillicux. Remarques à propos de <i>Coeloceras mucronatum</i> d'Orb. du Toarcien de l'Aveyron	176
Eug. Maillicux. <i>Chonetes Douvillei</i> Rigaux dans la zone à <i>Spirifer Orbelianus</i> à Boussu-en-Fagne	177
Eug. Maillicux. Note sur un gîte fossilifère frasnien des environs de Frasnès.	178
G. Simons. Y a-t-il discordance du Houiller sur la chaîne hereynienne à Sarrebruck?	181
G. Simons. Deuxième note sur le sondage de Longwy	191
G. Simons. Sur l'âge du dépôt des porphyroïdes de Grand-Manil et sur l'âge des éléments constitutifs de cette porphyroïde	196

ANNEXE.

R. P. G. Schmitz, S. J. Encore les morts-terrains du sondage n° 66 à Asch	199
--	-----

Séance mensuelle du 16 juin 1908.

Approbation du procès-verbal de la séance de mai	203
Élection de nouveaux membres effectifs	203
Correspondance.	204
Dons et envois reçus	204
W. Prinz. Observations sur le sel gemme blanc et bleu. (Inséré aux <i>Mémoires</i> .)	206
H. Arctowski. L'ancienne extension des glaciers dans la région de la Terre de Feu.	206
A. Jérôme. Lias moyen et inférieur et Trias des environs d'Arlon, coupe Arlon-Attert-Nothomb. (Planches C et D).	206
E. Maillicux. Les gîtes fossilifères de la bande dite « coblencienne » entre Pesche et Nismes.	215
F. Kaisin. Les caractères lithologiques de l'arkose de Dave. (Planche E.)	231
H. de Dorlodot. Sur la prétendue coïncidence entre certaines éruptions du Brabant et les dislocations observées dans les îles Britanniques.	239

Séance mensuelle du 15 juillet 1908.

Décès.	247
Approbation du procès-verbal de la séance de juin	247
Correspondance.	247
Dons et envois reçus	248
F. Kaisin. Étude micrographique de quelques roches zoogènes du Dévonien supérieur (assise de Comblain-au-Pont). (Paraitra dans les <i>Mémoires in-4°</i> .)	251
E. Maillicux. Sur un <i>Melocrinus</i> du Frasnien inférieur.	252

	Pages.
G. Cosyns. Contribution à l'étude de la Thorianite de Ceylan	254
G. Cosyns. Diabase de Tasmanie	257
J. Cornet. La géologie de l'itinéraire de Kabinda à Kikondia, d'après les échantillons récoltés par M. l'ingénieur Lancesweert. (Inséré aux <i>Mémoires</i> .) . . .	259
E. Putzeys. A propos de la valeur hygiénique des eaux des puits artésiens de la ville de Bruges	260
G. Schmitz, S. J., et X. Stainier. Découverte de la blende, de la galène et de la millerite dans le terrain houiller de la Campine.	274

Séance mensuelle du 20 octobre 1908.

Approbation du procès-verbal de la séance de juillet.	279
Correspondance.	279
Dons et envois reçus	280
Élection de nouveaux membres	283
E. Maillicux. Sur quelques fossiles du Givétien et du Frasnien du bord méridional du bassin de Dinant.	283
E. Maillicux. Découverte d'une dent de poisson dans les schistes de Frasnies, à Philippeville	288
E. Putzeys. Quelques réflexions au sujet de la distribution d'eau de la ville de Marche. (Planche F.)	289
A. L. Marchadier. Influence du calcaire des eaux sur le rendement bactériologique des appareils filtrants submergés fonctionnant à l'air libre . . .	301
J. Cornet. Sur l'origine granitique de certains filons quartzeux de la région métamorphique de Bastogne	305
E. de Munck. Les silex crétacés de la Haute-Ardenne belge et les silex crétacés et les éolites du Hohe-Venn prussien	307
A. Rutot. Quelques observations au sujet de l'action des torrents sur les cailloux	309
Discussion	314
A. Rutot. Sur la découverte d'un squelette humain au Moustier (Vezère) . .	317

Séance mensuelle du 18 novembre 1908.

Décès.	321
Distinctions honorifiques	321
Approbation du procès-verbal de la séance d'octobre.	321
Correspondance.	321
Dons et envois reçus	322
Élection de nouveaux membres	326
A. Renier. A propos de la communication de M. E. de Munck sur les silex crétacés du Hohe-Venn prussien	326

	Pages.
M. Murlon. Sur la découverte de l' <i>Elephas antiquus</i> au Kattepoel, à Schaerbeek lez-Bruxelles, dans un dépôt rapporté au Quaternaire moséen.	327
Discussion par MM. Paul Jacques et A. Rutot	332
R. d'Andrimont. Étude hydrologique de la région calcaire environnant la ville de Marche. (Inséré aux <i>Mémoires</i> .)	333
Discussion par MM. Ad. Kemna, R. d'Andrimont et E. van den Broeck	334
Note de M. E. van den Broeck. Les rivières souterraines filtrées. Notions hydrologiques nouvelles fournies par les assises tournaisiennes des chenaux synclinaux calcaires du Condroz	335
E. Maillieux. <i>Pentamerus Loži</i> , espèce nouvelle du Couvinien supérieur <i>Cobm.</i>	339
E. Maillieux. Note sur la faune des schistes à <i>Receptaculites Neptuni</i>	340
E. Maillieux. Quelques mots sur le récif de marbre rouge de l'Arche, à Frasnes.	346
E. de Munck. Découverte d'éolithes sous le sable tertiaire (<i>Om</i>) de Rocourt lez-Liège	350

COMPTE RENDU BIBLIOGRAPHIQUE.

Montessus de Ballore (Comte de). La science sismologique et les tremblements de terre	353
J. Vidal de la Blache. Étude de la vallée lorraine de la Meuse.	357
L. De Launay. L'or dans le monde	359

Séance mensuelle du 15 décembre 1908.

Décès.	361
Distinctions honorifiques	361
Adoption du procès-verbal de la séance de novembre	362
Correspondance.	362
Dons et envois reçus	362
Élection de nouveaux membres	363
E. de Munck. Réponse à M. A. Renier. (Discussion relative aux silex crétacés du Hohe-Venn prussien.)	363
A. Renier. Exposé complémentaire des observations de M. Holzapfel	364
G. Cosyns. Les minéraux de la roche de Quenast et ses inclusions hétérogènes. (Inséré aux <i>Mémoires</i> .)	366
A. Rutot. Sur l'âge de la mâchoire humaine de Mauer près Heidelberg. (Inséré aux <i>Mémoires</i> .)	366
H.-J. Johnston-Lavis. Le volcan de Tritriva à Madagascar. (Inséré aux <i>Mémoires</i> .)	366
A. Briquet. La vallée de la Meuse en aval de Sittard.	366
M. Leriche. Note préliminaire sur des Poissons nouveaux de l'Oligocène belge.	378

**Assemblée générale annuelle de clôture de l'exercice 1908.
(Séance du 17 février 1909.)**

	Pages.
Discours annuel du Président.	385
Rapport de M. le Trésorier	446
Budget pour 1909	448
Situation de la Bibliothèque	449
Session extraordinaire.	449
Programme d'excursions diverses	449
Élections au Conseil	450

MÉMOIRES.

F. Halet. Coupes géologiques de quelques sondages profonds trouvés dans les collections de feu le capitaine E. Delvaux	3
H. de Dorlodot. Sur l'origine de la grande brèche viséenne et sa signification tectonique.	29
E. Cuvelier et G. Paquet. Compte rendu d'une excursion dans les vallées de la Senne et de la Sennette. (Planche I.)	39
C. Malaise. Compte rendu de l'excursion silurienne du 21 mai 1903	59
W. Prinz. Observations sur le sel gemme blanc et bleu	62
J. Cornet. Contributions à la Géologie du Bassin du Congo. — II. La Géologie de l'itinéraire de Kabinda à Kikondia, d'après des échantillons récoltés par M. l'Ingénieur Lancsweert.	83
R. d'Andrimont. Les eaux émergeant des calcaires aux environs de la ville de Marche	91
A. Bourdariat et H.-J. Johnston-Lavis. Note sur le remarquable volcan de Tritriva, au centre de l'île de Madagascar, avec des observations sur l'origine du quartz dans les basaltes et autres roches basiques. (Planches II à IV.)	103
A. Rutot. Note sur l'âge de la mâchoire humaine de Mauer (<i>Homo Heidelbergensis</i> O. Schoetensack), suivie d'un Essai sur les origines de l'humanité	117
G. Cosyns. Contribution à l'étude de la roche de Quenast. (Planches V à VIII.) . .	171

MÉMOIRE IN-4°.

W. Prinz. Les cristallisations des grottes de Belgique.
--

INDEX ET TABLES.

	Pages.
Liste générale des membres de la Société	III
Index alphabétique des localités belges au sujet desquelles le présent volume fournit des renseignements géologiques, paléontologiques et hydrologiques	XXVII
Table des matières des communications scientifiques , disposées systématiquement et par ordre de chronologie géologique	XXXV
Table générale des matières contenues dans le tome XXII (1908) du <i>Bulletin de la Société</i>	XL

ERRATA

PROCÈS-VERBAUX

	<i>Au lieu de :</i>	<i>lisez :</i>
Page 243, lignes 9 et 10	de la Vallée Poussin	La Vallée Poussin
Page 246, note 1	GEYKIE	GEIKIE
Page 246, note 1	<i>Proceedings</i>	<i>Proceedings</i> , t. XLVII (1891).

MÉMOIRES

Page 34, ligne 3	de l'assise	dans l'assise
Page 36, ligne 27	géantioclinal	géosynclinal

TABLE DES MATIÈRES

F. Halet. Coupes géologiques de quelques sondages profonds trouvés dans les collections de feu le capitaine E. Delvaux	3
H. de Dorlodot. Sur l'origine de la grande brèche viséenne et sa signification tectonique.	29
E. Cuvelier et G. Paquet. Compte rendu d'une excursion dans les vallées de la Senne et de la Sennette. (Planche I.)	39
C. Malaise. Compte rendu de l'excursion silurienne du 21 mai 1903	59
W. Prinz. Observations sur le sel gemme blanc et bleu	62
J. Cornet. Contributions à la Géologie du Bassin du Congo. — II. La Géologie de l'itinéraire de Kabinda à Kikondia, d'après des échantillons récoltés par M. l'Ingénieur Lancsweert	83



TABLE DES MATIÈRES

DU

PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE MENSUELLE DU 21 JANVIER 1908

	Pages.
Distinctions honorifiques	1
Adoption du procès-verbal de la séance mensuelle de décembre	1
Correspondance.	1
Dons et envois reçus	2
G. Simoens. — Découverte d'un Mammouth à Bruges	2
Discussion	4
M. Mourlon. — Découverte d'ossements de Mammouth dans le limon de Freeren, près de Tongres	5
Discussion	9
F. Halet. — Coupes géologiques des sondages profonds trouvés dans la collec- tion de feu le capitaine E. Delvaux. (Inséré aux <i>Mémoires</i> .)	9
Ach. Grégoire. — Note sur les terres coulantes. (Planche A.)	10
W. Prinz. — Sur les cristallisations des grottes belges. (Inséré aux <i>Mémoires</i> .)	22
A. Briquet. — Sur les dépôts tertiaires de la région de la Meuse.	23
G. Simoens. — A propos du sondage de Longwy	24

ANNEXE.

COMPTE RENDU BIBLIOGRAPHIQUE.

Prof. Ém. Kayser. — Lehrbuch der Geologie	29
--	----

TABLE DES MATIÈRES

DU

PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE MENSUELLE DU 19 FÉVRIER 1908

	Pages.
Décès.	31
Adoption du procès-verbal de la séance mensuelle de janvier	31
Correspondance.	31
Présentation de nouveaux membres.	32
Dons et envois reçus	32
A.-L. Marchadier. Contribution à l'étude des appareils de préfiltration dits dégrossisseurs	34
Discussion	38
A. Kemna. Les progrès du filtrage; théorie et pratique. (<i>Résumé.</i>)	40
Discussion	42
Eug. Maillieux Note sur la faune des cavernes à ossements des environs de Couvain.	48
Arm. Renier. Les résultats du sondage de Longwy.	51

SUPPLÉMENT

Composition du Bureau, du Conseil et des Comités pour 1908	I
Liste générale des membres de la Société	III

TABLE DES MATIÈRES

DU

PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE MENSUELLE DU 17 MARS 1908

	Pages.
Rectification au procès-verbal de la séance mensuelle de février	57
Communications du Bureau	57
Election de nouveaux membres effectifs	57
Correspondance	58
Dons et envois reçus	59
G. Cosyns. Vitesse de dissolution du calcaire.	64
G. Schmitz. Les terres plastiques de Héவில்	66
Discussion	68
X. Stainier. Matériaux pour la connaissance de la structure géologique du Sud- Est du Brabant	68
Discussion.	89
Michel Mourlon. Le Calcaire carbonifère et les dépôts post-primaires qui le recouvrent dans la vallée de l'Escaut, entre Tournai et Antoing.	89

ANNEXE.

COMPTE RENDU BIBLIOGRAPHIQUE.

Émile Haug. Traité de géologie. — Première partie : Les phénomènes géo- logiques	106
--	-----

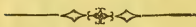


TABLE DES MATIÈRES

DU

PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE MENSUELLE DU 15 AVRIL 1908

	Pages.
Errata au Procès-verbal de l'Assemblée générale de 1907	113
Élection de nouveaux membres	113
Correspondance.	113
Dons et envois reçus	114
H. de Dorlodot. Sur la présence de blocs « impressionnés » dans la grande brèche viséenne	116
Discussion par MM. Rutot, Simoens et de Dorlodot.	117
Note de M. G. Simoens. Quelques mots au sujet des cailloux dits « impressionnés » de la brèche du Viséen supérieur	118
Maurice Leriche. Sur la présence du genre <i>Amia</i> dans les « Hamstead Beds » (Oligocène inférieur) de l'île de Wight	121
E. Mathieu. Sur l'existence de deux porphyroïdes à Fauquez.	123
Discussion par MM. Malaise, Simoens et de Dorlodot	129
Note de M. G. Simoens. A propos de la position stratigraphique de la porphyroïde de Fauquez	129
J. Loricé. A propos de l'étude critique de M. J. Van Baren sur la flore et l'âge géologique des argiles du Limbourg néerlandais	136
Discussion par M. Rutot	136
R. P. G. Schmitz, S. J. Note préliminaire sur le sondage rapide d'Asch	137
Discussion par MM. Rutot et Schmitz	139
F. Halet. Les morts-terrains du sondage à sec d'Asch	139
Discussion par le R. P. Schmitz, S. J.	148
M. Murlon. Compte rendu de l'excursion géologique aux environs de Bruxelles, à l'occasion des grands déblais effectués à Forest pour la création de nouvelles avenues, le dimanche 29 mars 1908	149
Discussion par M. G. Simoens	160



TABLE DES MATIÈRES

DU

PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE MENSUELLE DU 12 MAI 1908

	Pages.
Décès de M. de Lapparent.	161
Distinctions honorifiques	162
Approbation des procès-verbaux des séances de mars et avril	162
Élection de nouveaux membres effectifs.	163
Correspondance.	163
Dons et envois reçus	166
M. Murlon. Sur l'étude du Famennien (Dévonien supérieur) de la Montagne de Froide-Veau (Dinant) et ses conséquences pour l'exploitation des carrières pavés	167
Eug. Maillieux. Les Céphalopodes du Couvinien supérieur (<i>Cob. n. m.</i>)	174
Eug. Maillieux. Remarques à propos de <i>Coeloceras mucronatum</i> d'Orb. du Toarcien de l'Aveyron	176
Eug. Maillieux. <i>Chonetes Douvillei</i> Rigaux dans la zone à <i>Spirifer Orbelianus</i> à Boussu-en-Fagne	177
Eug. Maillieux. Note sur un gîte fossilifère frasnien des environs de Frasnes. .	178
G. Simoens. Y a-t-il discordance du Houiller sur la chaîne hercynienne à Sarrebruck?	181
G. Simoens. Deuxième note sur le sondage de Longwy	191
G. Simoens. Sur l'âge du dépôt des porphyroïdes de Grand-Manil et sur l'âge des éléments constitutifs de cette porphyroïde	196

ANNEXE.

R. P. G. Schmitz & J. Encore les morts-terrains du sondage n° 66 à Asch . .	199
--	-----



TABLE DES MATIÈRES

DU

PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE MENSUELLE DU 16 JUIN 1908

	Pages.
Approbation du procès-verbal de la séance de mai	203
Élection de nouveaux membres effectifs	203
Correspondance.	204
Dons et envois reçus	204
W. Prinz. Observations sur le sel gemme blanc et bleu. (Inséré aux <i>Mémoires</i> .)	206
H. Arctowski. L'ancienne extension des glaciers dans la région de la Terre de Feu.	206
A. Jérôme. Lias moyen et inférieur et Trias des environs d'Arlon, coupe Arlon-Attert-Nothomb. (Planches C et D.).	206
E. Maillieux. Les gites fossilifères de la bande dite « coblencienne » entre Pesche et Nismes.	215
F. Kaisin. Les caractères lithologiques de l'arkose de Dave. (Planche E.) . .	231
H. de Borlodot. Sur la prétendue coïncidence entre certaines éruptions du Brabant et les dislocations observées dans les îles Britanniques	239



TABLE DES MATIÈRES

DU

PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE MENSUELLE DU 15 JUILLET 1908

	Pages.
Décès.	247
Approbation du procès-verbal de la séance de juin	247
Correspondance.	247
Dons et envois reçus	248
F. Kalsin. Étude micrographique de quelques roches zoogènes du Dévonien supérieur (assise de Comblain-au-Pont). (Paraitra dans les <i>Mémoires in-4°</i>).	251
E. Maillieux. Sur un Mélocrinus du Frasnien inférieur.	252
G. Cosyns. Contribution à l'étude de la Thorianite de Ceylan	254
G. Cosyns. Diabase de Tasmanie	257
J. Cornet. La géologie de l'itinéraire de Kabinda à Kikondia, d'après les échantillons récoltés par M. l'ingénieur Lancweert. (Inséré aux <i>Mémoires</i> .)	259
E. Putzeys. A propos de la valeur hygiénique des eaux des puits artésiens de la ville de Bruges	260
G. Schmitz, S. J. et X. Stainier. Découverte de la blende, de la galène et de la millerite dans le terrain houiller de la Campine.	274



TABLE DES MATIÈRES

DU

PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE MENSUELLE DU 20 OCTOBRE 1908

	Pages.
Approbation du procès-verbal de la séance de juillet	279
Correspondance.	279
Dons et envois reçus	280
Élection de nouveaux membres effectifs	283
E. Maillieux. Sur quelques fossiles du Givétien et du Frasnien du bord méridional du bassin de Dinant.	283
E. Maillieux. Découverte d'une dent de poisson dans les schistes de Frasnes, à Philippeville	288
E. Putzeys. Quelques réflexions au sujet de la distribution d'eau de la ville de Marche. (Planche F.)	289
A. L. Marchadier. Influence du calcaire des eaux sur le rendement bactériologique des appareils filtrants submergés fonctionnant à l'air libre	301
J. Cornet. Sur l'origine granitique de certains filons quartzeux de la région métamorphique de Bastogne	305
E. de Munck. Les silex crétacés de la Haute-Ardenne belge et les silex crétacés et les Éolithes du Hohe-Venn prussien	307
A. Rutot. Quelques observations au sujet de l'action des torrents sur les cailloux	309
Discussion	314
A. Rutot. Sur la découverte d'un squelette humain au Moustier (Vezère)	317

TABLE DES MATIÈRES

DU

PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE MENSUELLE DU 18 NOVEMBRE 1908

	Pages.
Décès de M. Adolphe Urban	321
Distinctions honorifiques	321
Approbation du procès-verbal de la séance d'octobre.	321
Correspondance.	321
Dons et envois reçus	322
Élection de nouveaux membres	326
A. Renier. A propos de la communication de M. E. de Munck sur les silex crétacés du Hohe Venn prussien	326
M. Mourlon. Sur la découverte de l' <i>Elephas antiquus</i> au Kattepoel, à Schaer- beek lez-Bruxelles, dans un dépôt rapporté au Quaternaire moséen	327
Discussion par MM. Paul Jacques et A. Rutot.	332
R. d'Andrimont. Étude hydrologique de la région calcaire environnant la ville de Marche. (Inséré aux <i>Mémoires</i> .)	333
Discussion par MM. Ad. Kemna, R. d'Andrimont et E. van den Broeck	334
Note de M. E van den Broeck. Les rivières souterraines filtrées. Notions hydrologiques nouvelles fournies par les assises tournaisiennes des chenaux synclinaux calcaires du Condroz	335
E. Maillieux. <i>Pentamerus Loëi</i> , espèce nouvelle du Couvinien supérieur <i>Cobm.</i>	339
E. Maillieux. Note sur la faune des schistes à <i>Receptaculites Neptuni</i>	340
E. Maillieux. Quelques mots sur le récif de marbre rouge l'Arche, à de Frasnes.	346
E. de Munck. Découverte d'Éolithes sous le sable tertiaire (<i>Om</i>) de Rocourt lez- Liège	350

ANNEXE.

COMPTE RENDU BIBLIOGRAPHIQUE.

Montessus de Ballore (Comte de). La science sismologique et les tremble- ments de terre	353
J. Vidal de la Blache. Étude de la vallée lorraine de la Meuse.	357
L. De Launay. L'or dans le monde	359



TABLE DES MATIÈRES

DU

PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE MENSUELLE DU 15 DÉCEMBRE 1908

	Pages.
Décès de MM. A. Gaudry et J. Dufief.	361
Distinctions honorifiques	361
Adoption du procès-verbal de la séance de novembre	362
Correspondance.	362
Dons et envois reçus	362
Élection de nouveaux membres	363
E. de Munch. Réponse à M. A. Renier. (Discussion relative aux silex crétacés du Hohe-Venn prussien.)	363
A. Renier. Exposé complémentaire des observations de M. Holzapfel	364
G. Cosyns. Les minéraux de la roche de Quenast et ses inclusions hétérogènes. (Inséré aux <i>Mémoires</i> .)	366
A. Rutot. Sur l'âge de la mâchoire humaine de Mauer près Heidelberg. (Inséré aux <i>Mémoires</i>)	366
H.-J. Johnston-Lavis. Le volcan de Tiritiva à Madagascar. (Inséré aux <i>Mémoires</i> .)	366
A Briquet. La vallée de la Meuse en aval de Sittard.	366
M. Leriche. Note préliminaire sur des Poissons nouveaux de l'Oligocène belge.	378



TABLE DES MATIÈRES

DE

L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE CLOTURE DE L'EXERCICE 1908

(17 FÉVRIER 1909)

	Pages.
Discours du Président	385
Rapport du Trésorier	446
Budget pour 1909	448
Situation de la Bibliothèque	449
Session extraordinaire	449
Programme de la Session extraordinaire et d'excursions diverses	449
Élections au Conseil	450
Élections du Comité de vérification des comptes	450
Composition du Bureau, du Conseil et des Comités pour 1909	451
Élection d'un membre honoraire	452
Allocution de M. Rutot à l'occasion de sa nomination comme président	452

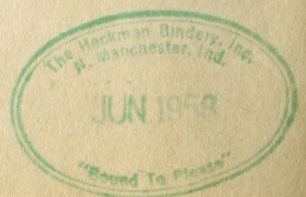
ANNEXE

Compte rendu de la Session extraordinaire, tenue en commun avec la Société géologique de Belgique, à Eupen et à Bastogne les 29, 30 et 31 août, 1er, 2 et 3 septembre 1908, par MM. Lohest (Vielsalm), X. Stainier (environs de Bastogne) et P. Fourmarier (La Helle et séances)	453
---	-----

INDEX ET TABLES

Index alphabétique des localités belges au sujet desquelles le présent volume fournit des renseignements géologiques, paléontologiques et hydrologiques	xxvii
Table des matières des communications scientifiques , disposées systématiquement et par ordre de chronologie géologique	xxxv
Table générale des matières contenues dans le tome XXII (1908) du <i>Bulletin de la Société</i>	xl
Errata	xlvi





SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01368 3925